COMPUTADOR

Como funciona e para que serve

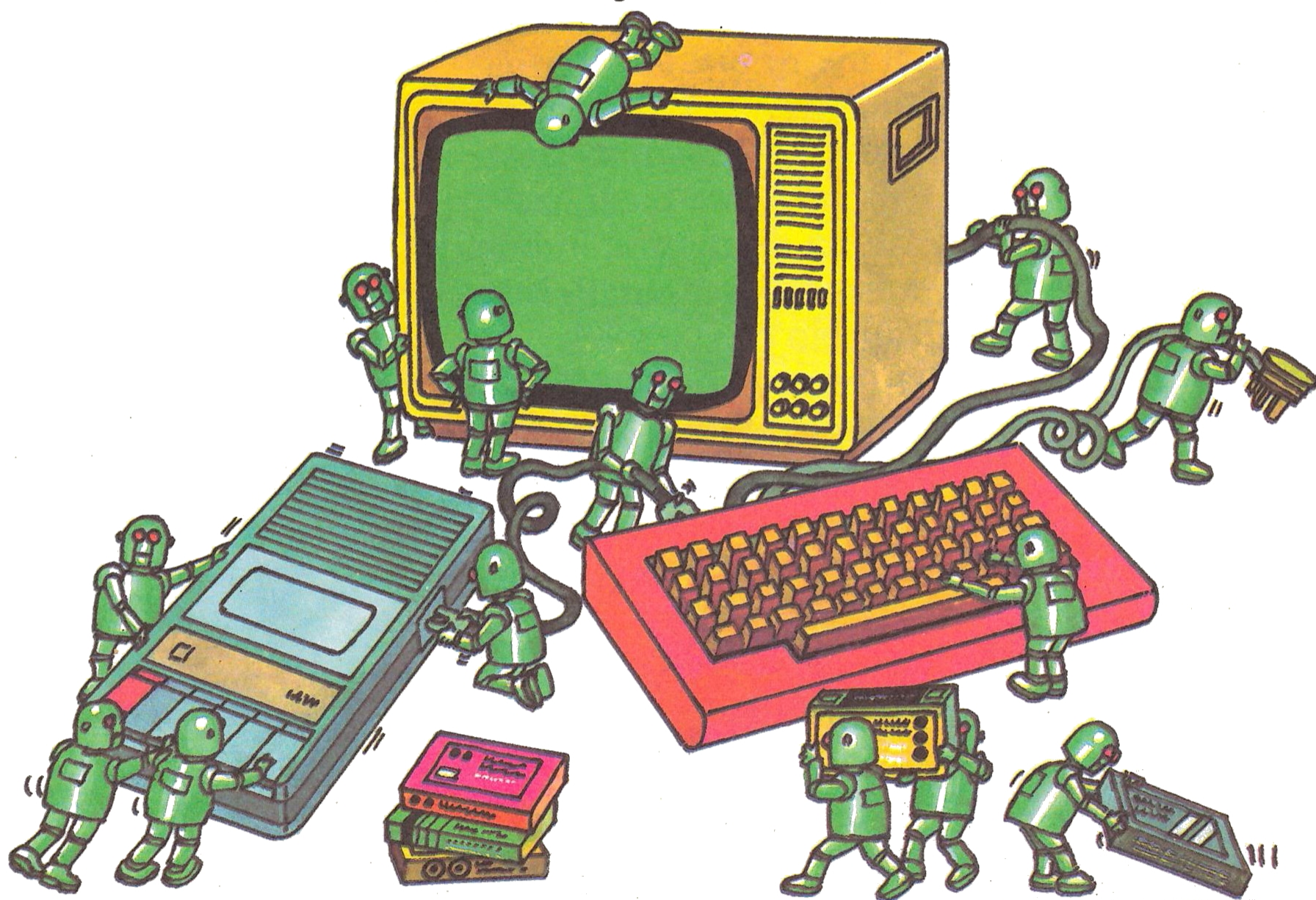
Como escolher o seu micro

EDITORA LUTÉCIA

INTRODUÇÃO AO MICRO COMPUTADOR

Como funciona e para que serve

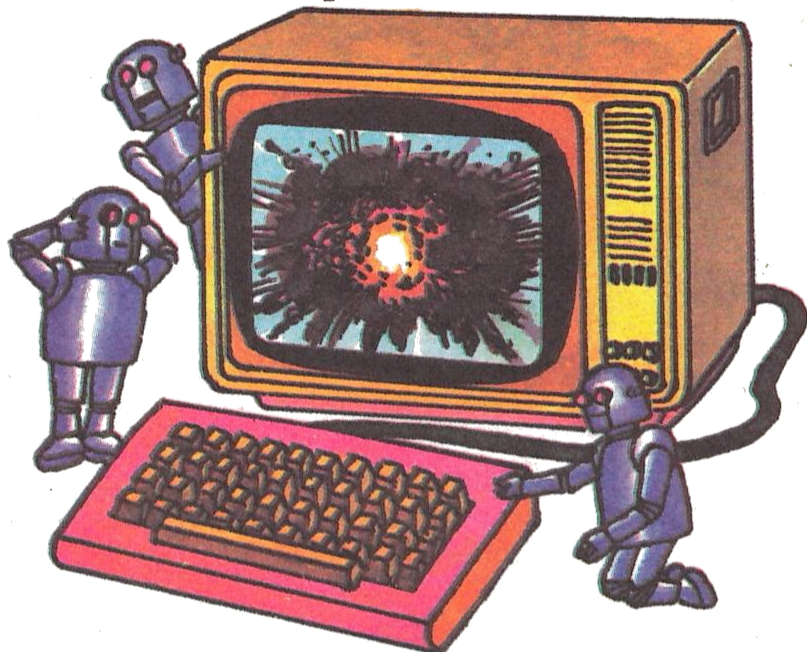
Judy Tatchell e Bill Bennett

Tradução e Adaptação
de
Ronaldo Sergio de Biasi

Diagramação: Round Designs e Roger Priddy. Ilustrações: Tim Cowdell, Graham Round, Jeremy Banks, Graham Smith, Martin Newton, Ian Stephen, Kuo Kang Chen e Martin Salisbury.

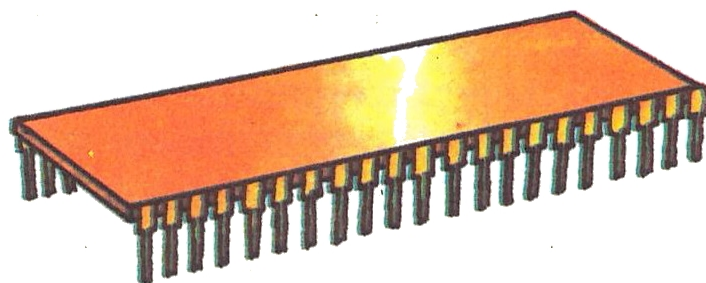
Sumário

Introdução

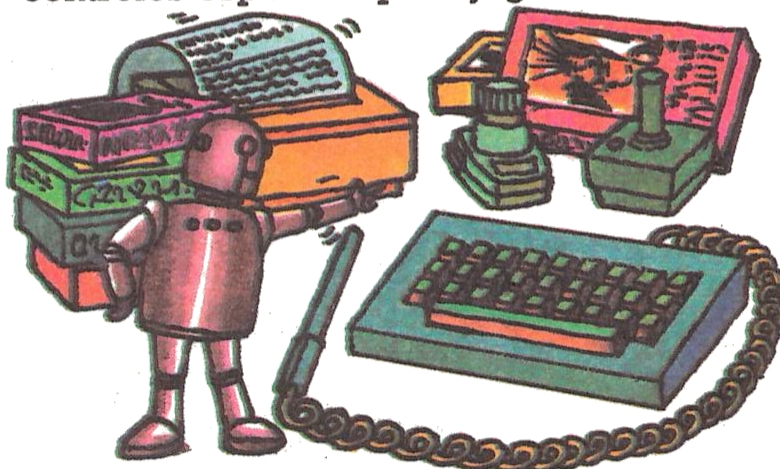
Este livro se destina a todos aqueles que estão interessados em conhecer os microcomputadores. Você aprenderá o que pode fazer com eles, como usá-los e como funcionam. Também conhecerá as palavras mais comuns usadas na literatura a respeito de computadores.

Os microcomputadores, ou

simplesmente micros, são computadores pequenos mas muito versáteis. Com eles, você pode fazer jogos, desenhar figuras ou mesmo, em certos modelos, compor música. Também são capazes de executar rapidamente operações matemáticas muito complexas e de guardar uma grande quantidade de informações úteis.

A primeira parte do livro explica como usar um micro e como fornecer-lhe uma lista de instruções, que é chamada de programa. Segue-se uma explicação sobre a feitura de programas em BASIC, que é a linguagem de programação mais popular hoje em dia. Se você já possui um micro, poderá experimentar alguns programas de jogos que fornecemos à guisa de exemplos.

O livro então explica como funciona

um micro e como este é capaz de gerar imagens e sons. Descreve o interior de um micro, com as pequenas pastilhas de silício que são responsáveis por todo o trabalho de processamento. Você também vai ver que alguns micros podem ser ligados a outros computadores situados a milhares de quilômetros de distância, permitindo que receba em casa todo tipo de informações. Os micros também podem ser usados para controlar robôs ou

outros equipamentos eletrônicos, como trens elétricos de brinquedo.

Embora para começar você precise apenas de um receptor comum de televisão para ligar ao seu micro, existem muitos acessórios diferentes no mercado, como um lápis de luz para desenhar figuras diretamente na tela, ou controles especiais para jogos de vídeo.

O livro também descreve esses acessórios.

No final do livro, você encontrará um capítulo especial com a descrição dos modelos mais populares de computador doméstico e um glossário de termos usados na literatura sobre computadores.

Aqui está o micro

Estas duas páginas mostram um micro e a maneira de instalá-lo. Nem todos os micros têm exatamente a mesma aparência. Em quase todos, entretanto, os componentes eletrônicos estão em um console, que também dispõe de um teclado. Este console deve ser ligado a um receptor comum de TV. Alguns micros já vêm com uma tela especial de televisão, que é chamada de monitor. Todos os micros vêm acompanhados por um manual de instruções. Leia atentamente o manual antes de instalar o seu micro.

O "cérebro" do micro fica geralmente no interior do console. É constituído por uma unidade de processamento central, ou CPU (do inglês *C*entral *P*rocessing *U*nit), que executa todo o trabalho, e uma memória. Para poder fazer alguma coisa, entretanto, a CPU necessita de um conjunto de instruções, que é chamado de programa. Essas instruções são guardadas na memória juntamente com as informações ou dados necessários para realizar a tarefa. Os programas e dados são chamados de entradas. Os resultados são chamados de saída.

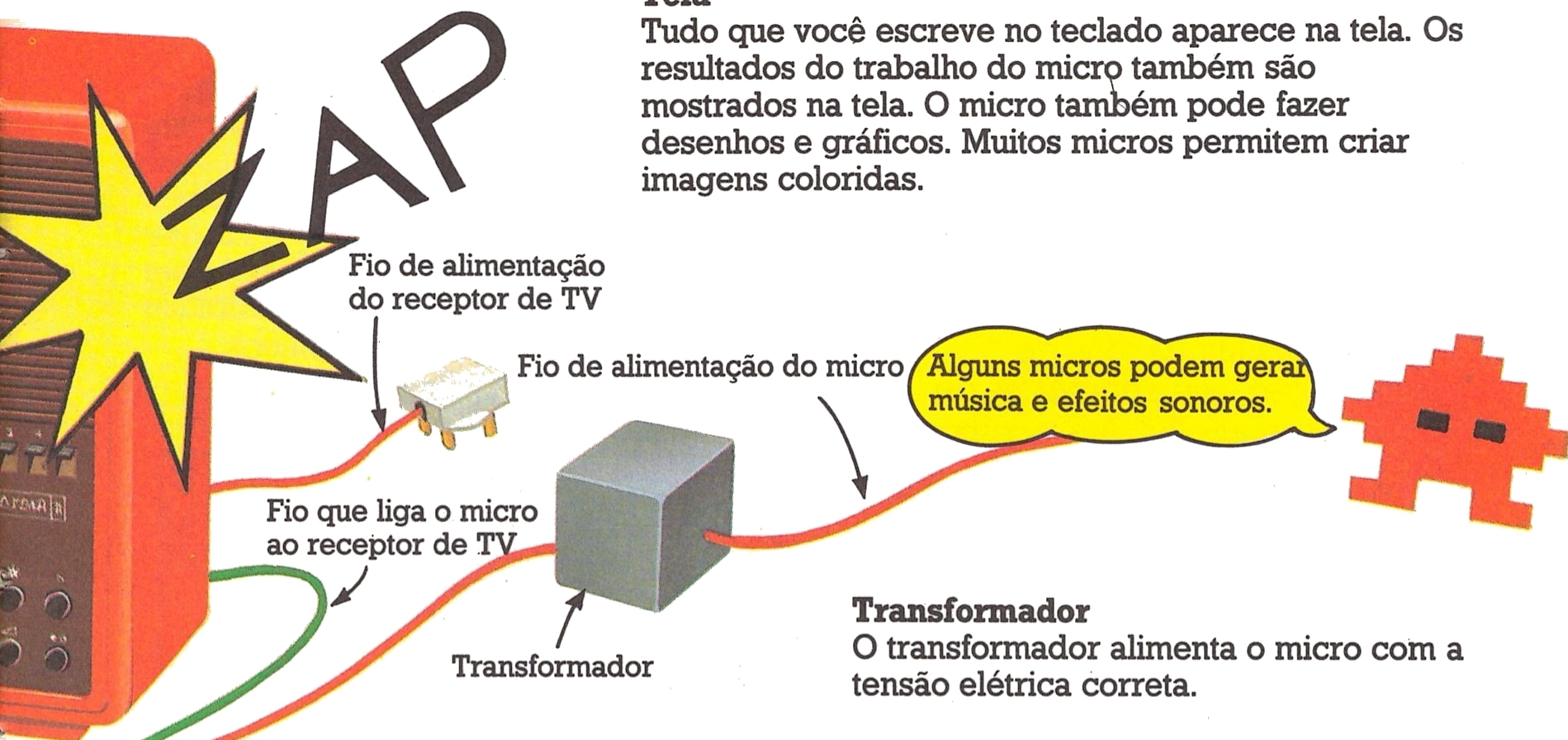
Tela
Tudo que você escreve no teclado aparece na tela. Os resultados do trabalho do micro também são mostrados na tela. O micro também pode fazer desenhos e gráficos. Muitos micros permitem criar imagens coloridas.

ZAP

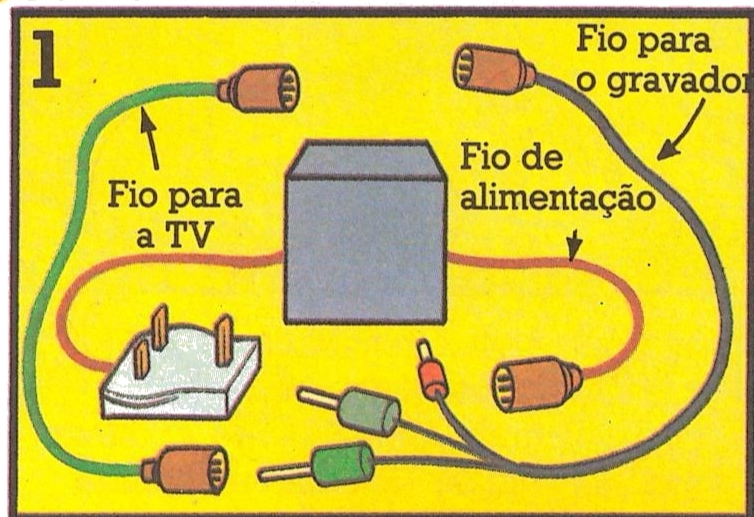
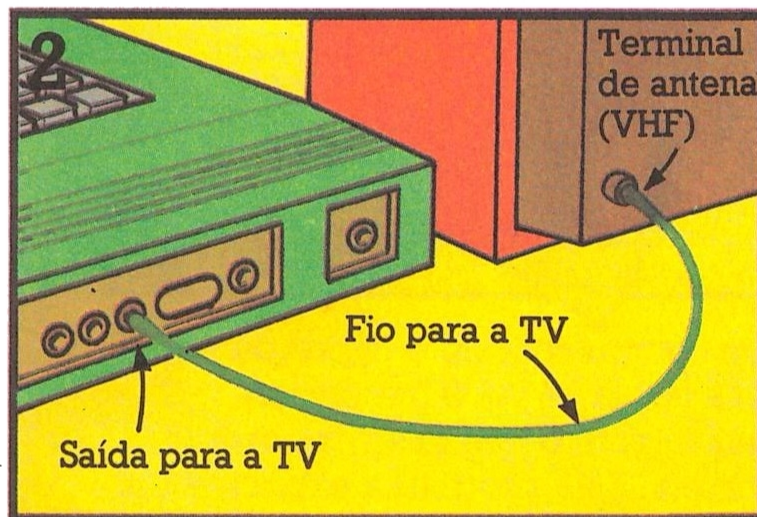
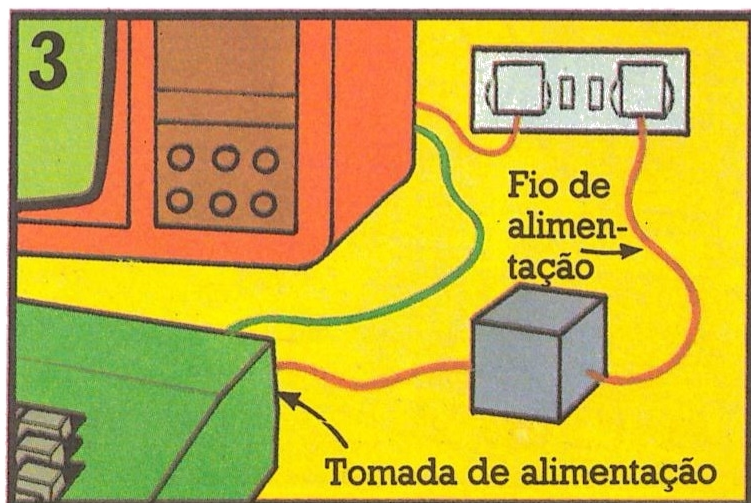
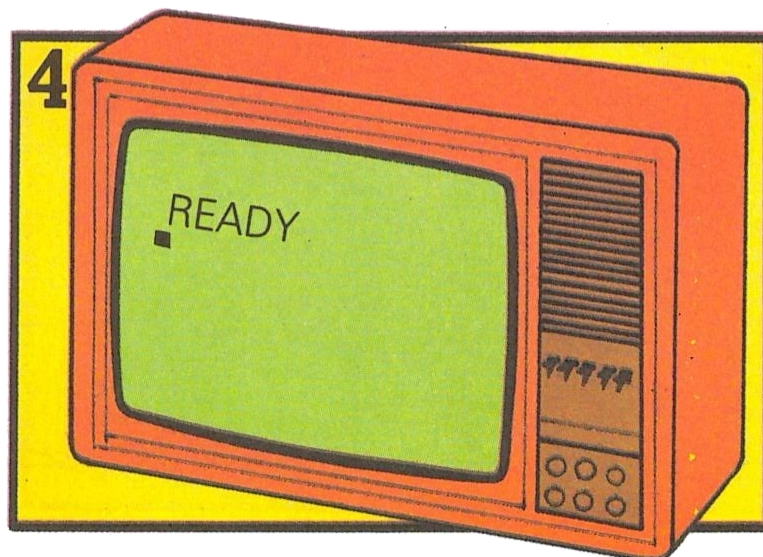
Fio de alimentação do receptor de TV

Fio de alimentação do micro

Alguns micros podem gerar música e efeitos sonoros.

Fio que liga o micro ao receptor de TV

Transformador

Transformador
O transformador alimenta o micro com a tensão elétrica correta.

Como instalar um micro

Quase todos os micros dispõem de três fios, um para ligar o console ao receptor de TV, outro para alimentar o console e um terceiro para ligá-lo a um gravador tipo cassete.*

Para ligar o console a um receptor de TV, desligue o fio da antena do receptor. Ligue uma das extremidades do fio de TV do micro à saída de TV do console e a outra à entrada de VHF do receptor.

Ligue uma das extremidades do fio de alimentação à entrada de alimentação do console e a outra a uma tomada de parede. Ligue o micro e o receptor de TV.

Escolha um canal de televisão que não esteja sendo usado na sua cidade. Sintonize o receptor até o sinal que indica que o micro está "pronto" aparecer na tela. Esse sinal varia de acordo com o modelo usado.

* Você pode usar o gravador para guardar programas do micro (vide página 16).

Programação

Se você quer usar o micro para jogar um jogo espacial ou para somar alguns números, a primeira coisa a fazer é fornecer-lhe um programa com as instruções a respeito do que deseja que ele faça. Existem linguagens especiais para escrever programas, as chamadas linguagens de programação. São compostas de palavras e símbolos que o computador é capaz de reconhecer e transformar em seu próprio código eletrônico, o chamado código de máquina. As instruções do programa são armazenadas na memória do computador e executadas pela CPU. Os programas são chamados de "software" do computador. Os elementos materiais do computador, como os componentes eletrônicos e os fios de ligação, são chamados de "hardware".

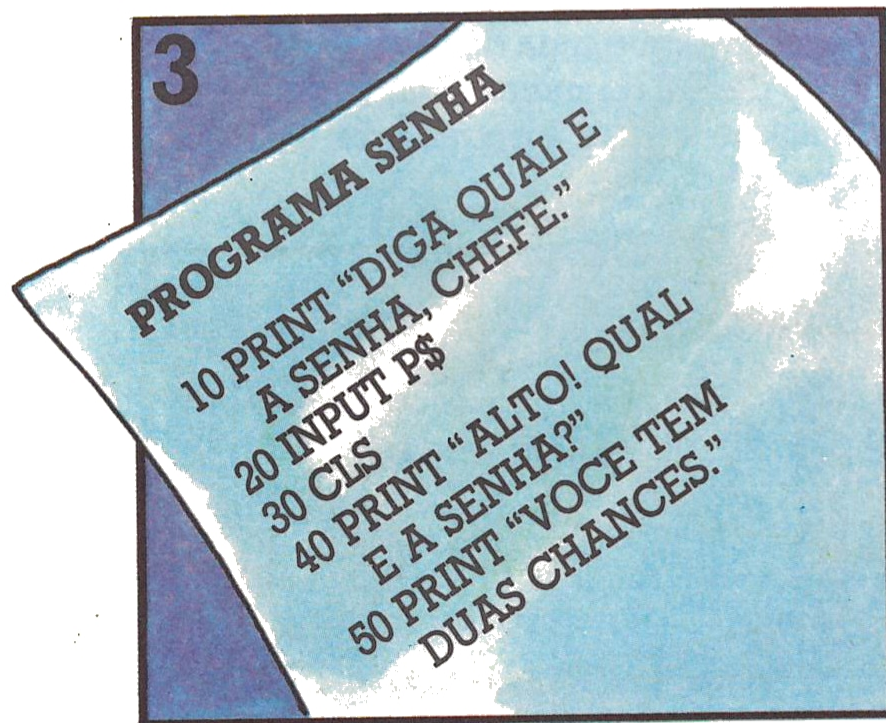
1 Como dizer ao computador o que fazer

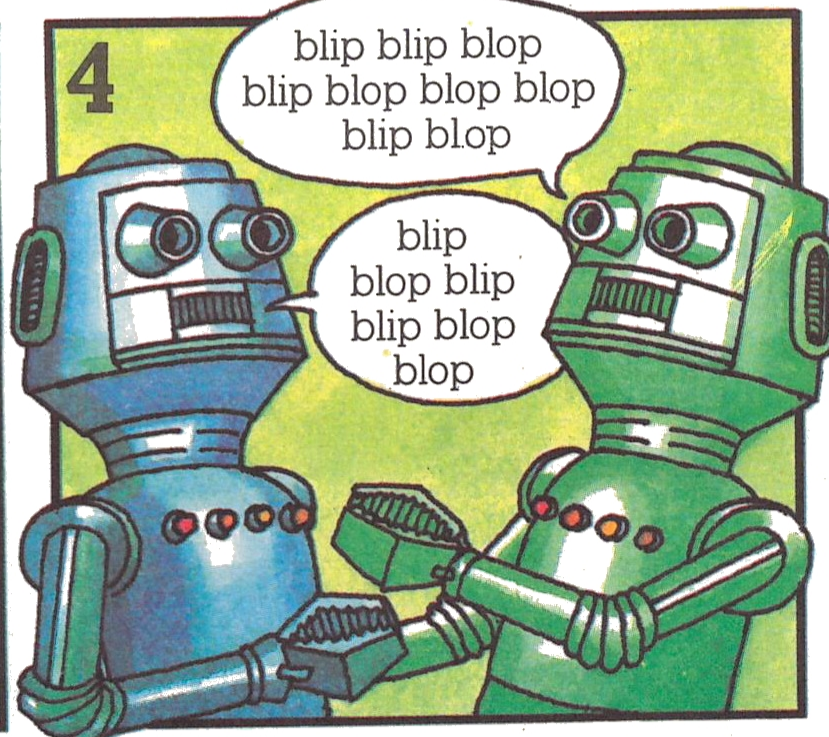
1. Encoste a escada na parede
2. Suba na escada
3. Pinte a esquadria da janela
4. Desça da escada

Um computador só é capaz de executar uma tarefa se você lhe disser exatamente o que fazer, na ordem correta. Este programa explica a um robô controlado por computador como pintar uma janela.

O programa não funcionaria, porque não há nenhuma instrução dizendo ao robô para apanhar o pincel e a lata de tinta antes de subir na escada. O robô cumpre apenas as ordens que recebe.

3

```
PROGRAMA SENHA
10 PRINT "DIGA QUAL E
   A SENHA, CHEFE."
20 INPUT P$
30 CLS
40 PRINT "ALTO! QUAL
   E A SENHA?"
50 PRINT "VOCE TEM
   DUAS CHANCES."
```

Esta é parte de um programa* escrito em BASIC, a linguagem usada na maioria dos micros. Um computador contém um conjunto de instruções chamado de interpretador, que traduz a linguagem de programação para o código de máquina.

* O programa completo está na página 12.

Todo o trabalho do computador é feito em código de máquina. Cada "palavra" do código é na verdade um conjunto de pulsos de corrente elétrica nos circuitos do computador.

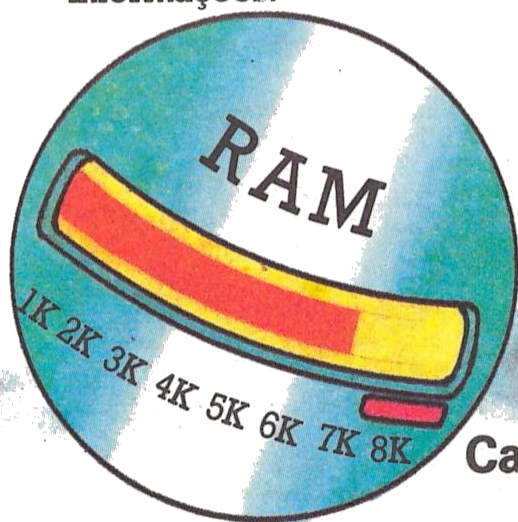
A memória do computador

Um computador tem dois tipos de memória: uma memória permanente, que contém instruções para uso geral, e uma memória temporária, onde são armazenados programas e dados para trabalhos específicos. Esta segunda memória é apagada toda vez que o micro é desligado.

A memória temporária é chamada de RAM (do inglês *R*andom *A*ccess *M*emory, ou Memória de Acesso Aleatório). É também chamada de memória de leitura e escrita. Tudo que você carrega no micro é armazenado ou "escrito" nesta memória, e mais tarde pode ser consultado ou "lido".

A memória permanente é chamada de ROM (do inglês *R*ead *O*nly *M*emory, ou Memória Apenas para Ler). Como o próprio nome indica, o micro pode extrair, ou "ler", informações dessa memória, mas não pode guardar novas informações.

▲ A memória ROM funciona com um manual de instruções. O micro pode consultá-la, mas não pode apagá-la ou usá-la para guardar novas informações.

▲ A memória RAM é como um bloco de anotações. O micro pode escrever e ler o que quiser nessa memória. Ela é apagada cada vez que desligamos o micro.

Capacidade de memória

Existem modelos de micros com diferentes capacidades de memória. A capacidade de memória é medida pelo número de diferentes "palavras" de código de máquina que podem ser armazenadas. Cada palavra de código é chamada de um *byte*. O conjunto de 1024 bytes é chamado de um quilobyte, ou 1K.

Um quilobyte equivale a cerca de 500 palavras ou símbolos de BASIC. Uma memória de 1K é suficiente para armazenar programas pequenos. Programas mais complexos podem exigir uma RAM de 8K ou 16K. Na maioria dos micros, é possível aumentar a memória do computador ligando ao console blocos adicionais de memória RAM, adquiridos separadamente.

Teclado

O teclado de um micro em geral se parece muito com o de uma máquina de escrever. Tem as mesmas letras e números, dispostos na mesma ordem. Entretanto, o micro também possui outras teclas, que correspondem a instruções especiais. Cada tecla transmite para o micro um diferente sinal elétrico.

Se você escreve alguma coisa que o micro não é capaz de reconhecer, aparece na tela uma mensagem como "ERROR" OU "MISTAKE" (erro, em português). Tudo que você escreve é armazenado na memória temporária (RAM) do micro e também aparece na tela. Estas duas páginas mostram dois modelos diferentes de teclado.

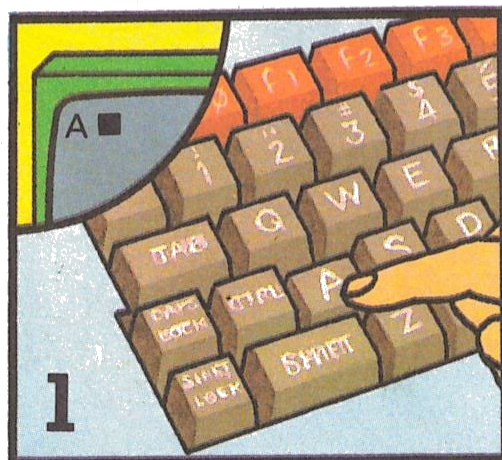
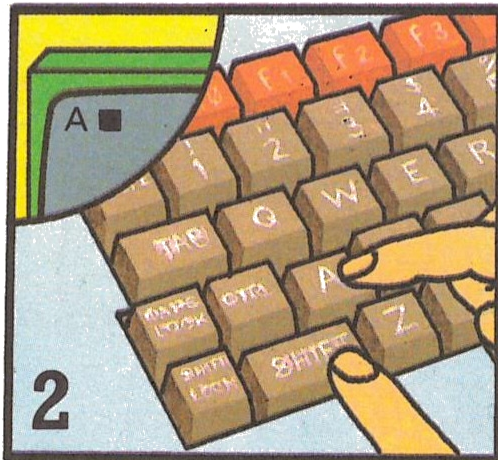
Teclas alfabéticas
Na maioria dos computadores, você escreve um programa usando as teclas de símbolos e escrevendo as palavras da linguagem de programação com as teclas alfabéticas.

Este é o sinal de multiplicação do computador.

Teclas de minúsculas e de bloqueio das minúsculas.

Outros micros podem ter teclas diferentes.

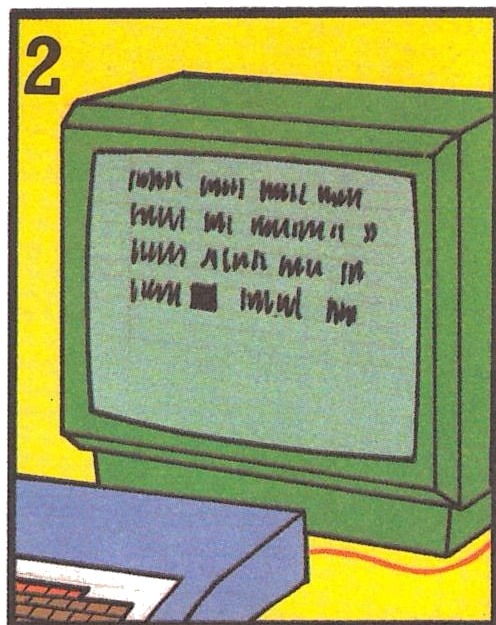
Barra de espacejamento
Usada para inserir um espaço entre letras ou símbolos.

Uso da tecla de minúsculas

Na maioria dos micros, só aparecem na tela letras maiúsculas.

Alguns micros também escrevem em minúsculas. Para escrever em minúsculas, é preciso apertar ao mesmo tempo a tecla SHIFT e a tecla alfabética desejada (em outros micros, a tecla SHIFT funciona como tecla de maiúsculas).

Quando existem dois símbolos na mesma tecla, utiliza-se a tecla de minúsculas (SHIFT) para escrever o símbolo de cima.

Teclas programáveis
Estas são teclas especiais que você pode programar para executar certas operações, como reproduzir uma certa cor na tela cada vez que a tecla é apertada. Nem todos os micros dispõem destas teclas.

O algarismo zero nos computadores geralmente tem um risco diagonal para distingui-lo da letra O.

O cursor é uma pequena marca que se move na tela e mostra onde vai aparecer a próxima letra que você bater no teclado.

Para modificar ou apagar uma letra, basta colocar o cursor sobre ela usando as teclas de controle do cursor.

Outro tipo de teclado

Este teclado é cerca de quatro vezes menor que o da página anterior. O tamanho e forma do console dependem do tipo de teclado, já que os circuitos internos ocupam pouco espaço. Em geral, o console também dispõe de tomadas para acessórios como impressoras e gravadores, que serão discutidos mais tarde.

Teclas de controle do cursor.

Este tipo de micro tem teclas parecidas com as das calculadoras, que quase não se movem quando são apertadas. Quase todas correspondem a palavras completas de BASIC, que portanto não precisam ser escritas letra por letra.

Tecla de retorno
No final de cada linha do programa, você aperta esta tecla para começar uma linha nova. Ela também serve para transferir para a memória do micro a linha que você acaba de bater. Dependendo do micro, é chamada de RETURN, CR, ENTER ou NEWLINE.

Tecla de apagamento
Esta tecla é usada para apagar símbolos ou letras na tela. Dependendo do micro, é chamada de DELETE, ERASE ou RUBOUT.

Programas para o micro

Você pode copiar programas de revistas e livros especializados, comprar programas já gravados em fita cassete ou disco magnético ou escrever seus próprios programas. Os programas impressos linha por linha são chamados de listagens. Os programas em fita cassete podem ser carregados no micro através de um gravador comum. O programa deve estar escrito na linguagem correta para o micro. A linguagem mais comum é o BASIC, mas existem diferentes "dialetos" com comandos diferentes. Se o dialeto estiver errado ou houver um erro nas instruções, o programa não funcionará.

Você pode comprar programas para todos os tipos de jogos, desde os movimentados jogos dos fliperamas até jogos mais tradicionais como o xadrez.

Onde conseguir programas

Você pode comprar revistas especializadas em microcomputadores nas livrarias e bancas de jornais. Também existem livros com coleções de programas. Estes livros são geralmente escritos para um modelo particular de micro.

Entrando manualmente com os programas no micro, você aprende BASIC, pode corrigir erros e adaptar programas ao seu micro.

Muitas vezes, os programas das revistas não são devidamente testados e contêm erros, chamados "furos" (ou "bugs", em inglês). Os programas dos livros costumam ser mais confiáveis.

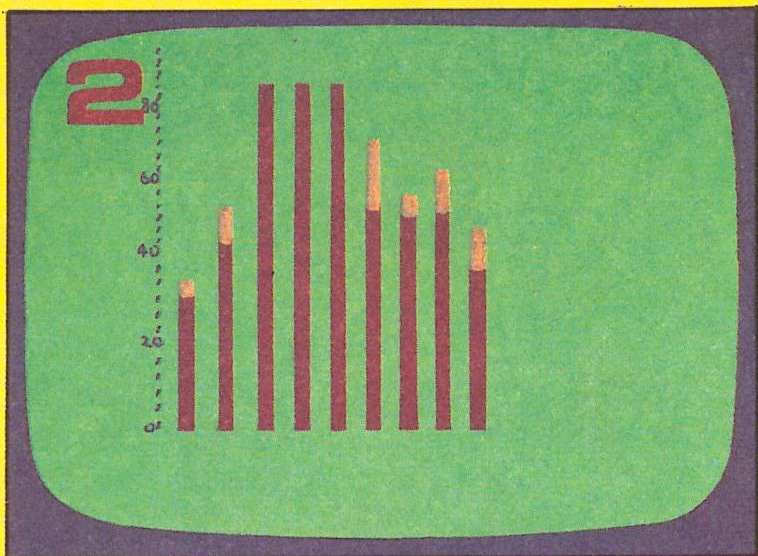
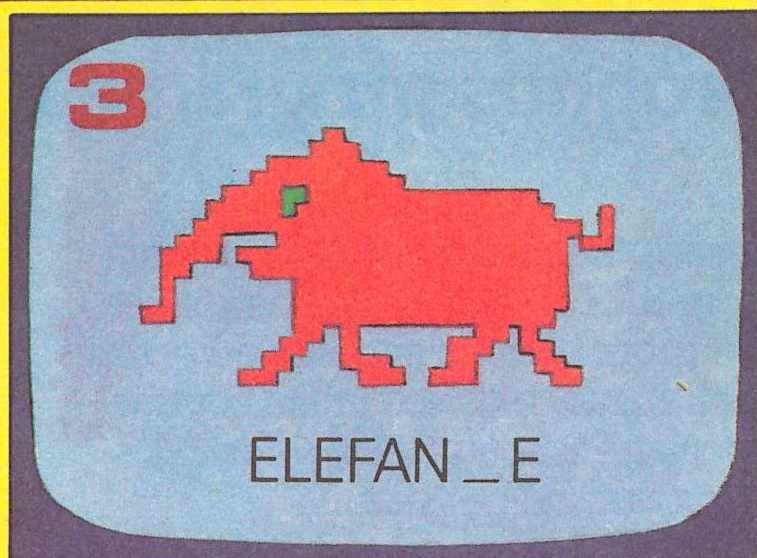
Jogos em Basic

Programas em Basic

Receptor de teletexto

Cartuchos de ROM

Em vários países, você pode receber programas de micro no seu aparelho de TV. O receptor deve ser de um tipo especial, que pode ser ligado por telefone a um sistema de teletexto. Você pode escolher a informação que deseja que apareça na tela.

Alguns micros aceitam programas em cartuchos. Você introduz o cartucho no micro e o programa é automaticamente carregado na memória do computador.

Também pode adquirir programas utilitários, usados para manter atualizados seus saldos bancários ou para gerar catálogos de endereços e telefones.

Existem programas educativos de todos os níveis. O uso de imagens torna o aprendizado mais fácil e dinâmico.

ALGUNS CONSELHOS

1. Certifique-se de que o programa está escrito no dialeto de BASIC apropriado para o seu micro.
2. Uma capacidade de memória de 1K é suficiente para cerca de 40 linhas de programa.
3. Se um programa em cassete ou disquete compatível com o seu micro não funciona, escreva ao fornecedor, alertando-o a respeito.

Clubes

Entrando para um clube de usuários, você terá oportunidade de conhecer outras pessoas interessadas em micros e trocar idéias e programas. Os endereços desses clubes aparecem em revistas especializadas.

Disquetes

Você pode comprar programas gravados em fita cassete, que podem ser transferidos para o micro com o auxílio de um gravador comum. Pode também comprar programas gravados em disquetes. Nesse caso, irá precisar de uma unidade de disco.

Como escrever seus próprios programas

Quase todos os micros funcionam com BASIC, que é uma linguagem de programação simples e versátil. Entretanto, existem muitas outras linguagens, entre elas o Pascal, considerada por alguns programadores como a melhor de todas. Estas duas páginas mostram dois programas em BASIC. O BASIC utiliza símbolos e palavras e é muito fácil de aprender.

PROGRAMA SENHA

```
10 PRINT "DIGA QUAL E A
   SENHA, CHEFE."
20 INPUT P$
30 CLS
40 PRINT "ALTO! QUAL
   E A SENHA?"
50 PRINT "VOCE TEM DUAS
   CHANCES."
60 FOR A = 1 TO 2
70 INPUT A$
80 IF A$ = P$ THEN GOTO 130
90 PRINT "ERRADO."
100 NEXT A
110 PRINT "FORA! VOCE DEVE
    SER UM ESPIAO!"
120 END
130 PRINT "PODE ENTRAR,
    AMIGO."
140 END
```

Você pode ver algumas instruções de BASIC no programa SENHA ao lado. O programa é para impedir que espiões se infiltrem em uma sociedade secreta...

Todas as linhas do programa são numeradas. Os números em geral variam de 10 em 10 para que você possa acrescentar mais tarde novas linhas se necessário, sem precisar mudar as outras. O micro executa o programa na ordem dos números. Para usar o programa, basta copiar o texto acima, apertando a tecla RETURN (CR, ENTER ou NEWLINE) no final de cada linha. Para executar o programa, aperte a tecla RUN.

O primeiro passo para escrever um programa consiste em fazer uma descrição do programa em português.

Em seguida, divida a idéia em etapas, colocando todos os passos na ordem em que devem ser executados.

PRINT é o comando para colocar na tela tudo que está entre aspas.
INPUT diz ao micro para esperar uma mensagem sua e guardá-la na memória denominada P$.
$ representa um grupo de um ou mais caracteres.
CLS é usado para apagar o que está na tela.
FOR...TO diz ao micro quantas vezes deve executar as instruções que estão nas linhas 60 a 100.
IF...THEN diz ao micro o que fazer se uma certa condição for satisfeita (no caso, A$ = P$). Em caso afirmativo, GOTO é uma instrução para saltar para a linha 130. Em caso negativo, o micro passa para a linha seguinte (90).
END diz ao micro que chegou ao final do programa.

```
ALTO! QUAL E A SENHA?
VOCE TEM DUAS CHANCES.
?MEUMICRO
ERRADO.
?SEUMICRO
PODE ENTRAR, AMIGO.
```

Quando você roda o programa, o computador pede a senha e a armazena na memória. Em seguida, apaga a tela e pede ao visitante para dizer a senha. A instrução INPUT na linha 70 coloca uma interrogação na tela para mostrar que o micro está aguardando uma mensagem. Ele compara o palpite com a palavra da memória; se as duas são iguais, imprime: PODE ENTRAR, AMIGO.

Estes dois programas não funcionam em todos os micros, porque existem diferentes dialetos de BASIC. As instruções que mudam com mais freqüência são CLS, para apagar a tela, e RND, para escolher um número ao acaso. Se o programa não funcionar no seu micro, procure as instruções equivalentes no manual do aparelho.

3

```
10 PRINT "JOGO DO KART MALUCO"
20 PRINT
30 PRINT "A BARRA DE DIRECAO DO"
40 PRINT "KART QUEBROU E"
50 PRINT "VOCE ESTA INDO PARA"
60 PRINT "O LAGO, VOCE DEVE"
70 PRINT "ESCOLHER A LETRA CERTA"
80 PRINT "PARA ACIONAR OS FREIOS."
90 PRINT "VOCE TEM 5 CHANCES."
100 LET C$ = CHR (64 + INT (RND(1)*26 + 1))
110 FOR G = 1 TO 5
120 INPUT G$
130 IF G$ = C$ THEN GOTO 210
140 IF G$ < C$ THEN PRINT "DEPOIS DO ";
150 IF G$ > C$ THEN PRINT "ANTES DO ";
160 PRINT G$
170 NEXT G
180 PRINT "TCHIBUUUUUUM!"
190 PRINT "VOCE TOMOU UM BANHO."
200 END
210 PRINT "CRIIIIIIIIII..."
220 PRINT "VOCE PAROU A TEMPO."
230 END
```

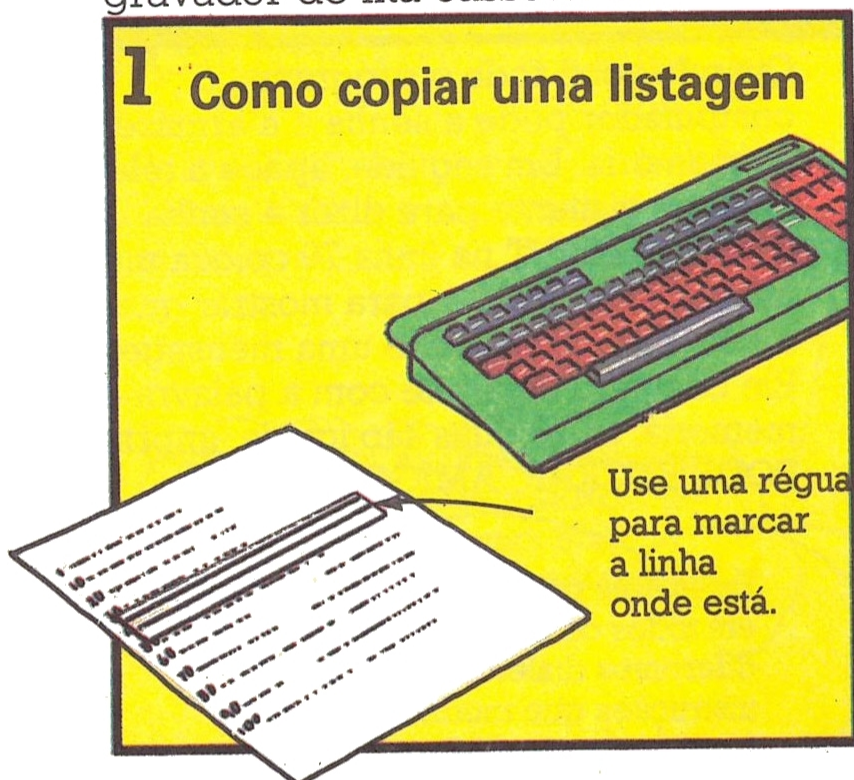
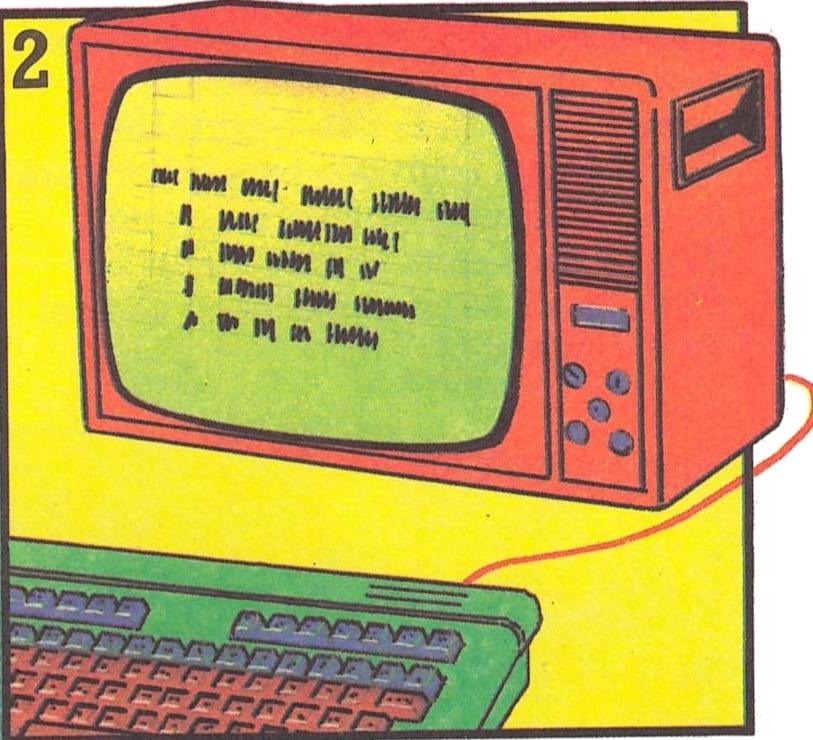
4

```
JOGO DO KART MALUCO
A BARRA DE DIRECAO DO
KART QUEBROU E
VOCE ESTA INDO PARA
O LAGO. VOCE DEVE
ESCOLHER A LETRA CERTA
PARA ACIONAR OS FREIOS.
VOCE TEM 5 CHANCES.
?T
ANTES DO T
?R
CRIIIIIIIIII...
VOCE PAROU A TEMPO.
```

Traduza cada passo do programa para BASIC. Entre com o programa no micro linha por linha, conferindo na tela as letras que acabou de bater.

Isto é o que acontece quando você róda o programa. As letras que aparecem depois dos pontos de interrogação são os seus palpites.

Como executar programas

Quando você copia uma listagem usando o teclado, todas as linhas do programa vão para a memória do micro. Ao invés de usar o teclado, você pode "carregar" um programa, isto é, colocá-lo no micro, usando um gravador de fita cassete. Se o programa não funcionar, provavelmente contém um "furo" (erro). Alguns furos fazem o programa parar completamente. Outros fazem acontecer coisas imprevistas. A página seguinte mostra alguns furos comuns.

A pontuação e o espaçamento são tão importantes para o micro quanto as letras e símbolos. Verifique na tela se a linha que acabou de bater está correta antes de apertar a tecla ENTER.

Se o programa não funcionar da primeira vez, escreva LIST e ele aparecerá inteiro na tela. Então poderá ver se cometeu algum erro de cópia ou de programação.

Os programas são armazenados em fita cassete na forma de pulsos de alta freqüência. Para carregar um programa, basta ligar o gravador ao micro, ajustar o controle de volume em 7 ou 8 e colocar no máximo o controle de agudos.

Quando você escreve LOAD e o nome do programa entre aspas e aperta a tecla PLAY do gravador, o programa é copiado no micro. Isto pode levar segundos ou minutos, dependendo do tamanho do programa.

Furos dos programas

Esta página mostra um programa que está cheio de furos. Os erros mais comuns são os de cópia. Se você não escrever corretamente as instruções de BASIC, o micro não poderá compreendê-las. Este tipo de furo é chamado de erro de sintaxe.

Quase todos os micros mostram na tela mensagens de erro quando não entendem alguma instrução. Aqui estão alguns exemplos de mensagens de erro:

MISSING" (falta de aspas): As palavras depois de PRINT devem estar entre aspas.

10 PRINT "QUANTOS SAO OS JACARES?"

20 "VOCE TEM CINCO CHANCES"

SYNTAX ERROR (erro de sintaxe): Falta a instrução PRINT que manda o micro colocar esta mensagem na tela

30 LET A=6

40 FOR N=1 TO 5

CAN'T MATCH FOR (falta o final de FOR): FOR... TO e NEXT são partes da mesma instrução, que manda o micro executar várias vezes as instruções que estão entre a linha 40 e instrução NEXT. Como o número da linha da instrução NEXT está faltando, o micro não pode reconhecê-la.

50 ONPUT G

SYNTAX ERROR (erro de sintaxe): A palavra está escrita incorretamente e não é reconhecida pelo micro.

60 IF G=A GOTO 130

NO SUCH LINE (falta de linha): não há uma linha com o número 130 no programa.

70 PRINT "ERRADO"

NEXT N

90 PRINT "VOCE FOI COMIDO."

100 END

110 PRINT "CERTO. AGORA DE O FORA!"

120 FIM

SYNTAX ERROR (erro de sintaxe): Não existe esta instrução em BASIC. Deveria ser END.

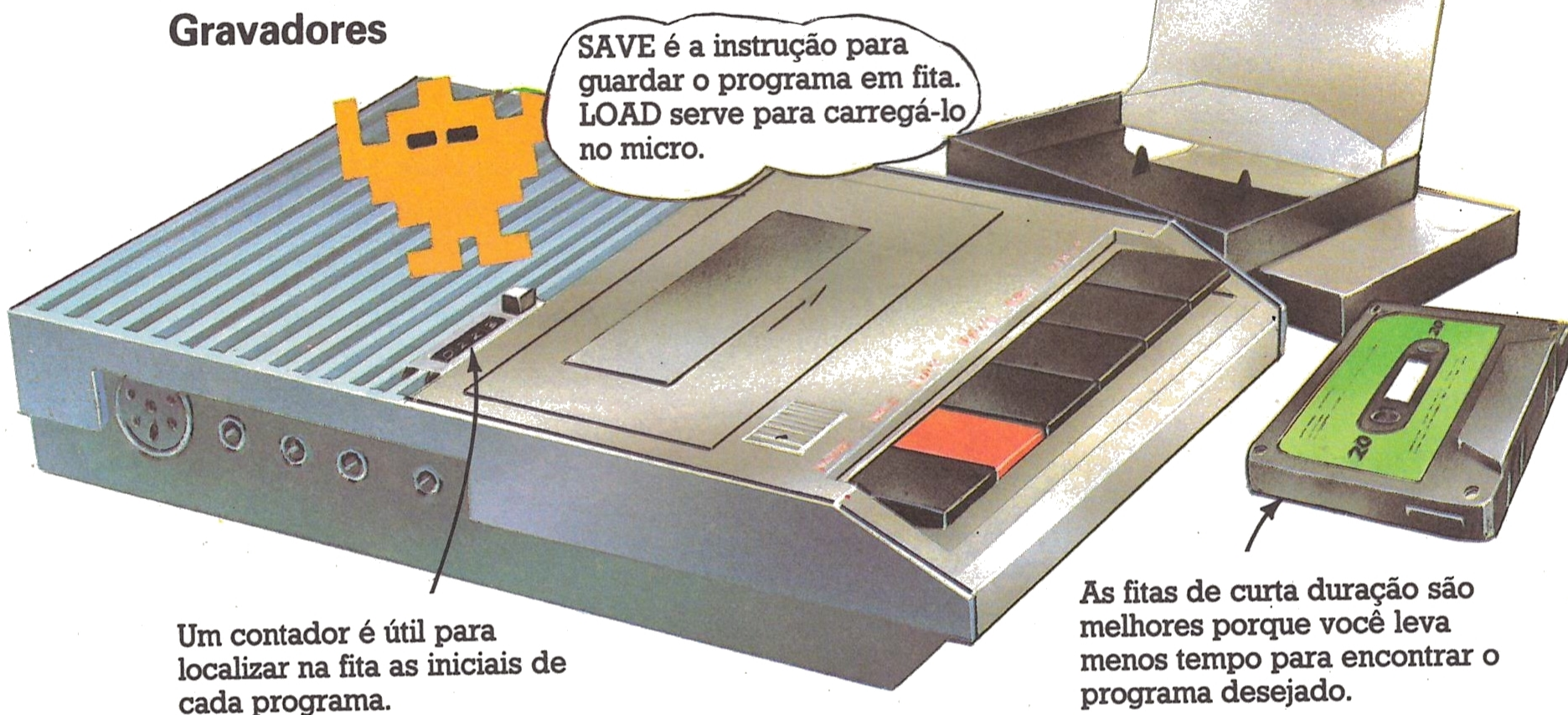
Aqui está o programa correto:

```
 10 PRINT "QUANTOS SAO
    OS JACARES?"
 20 PRINT "VOCE TEM CINCO
    CHANCES"
 30 LET A=6
 40 FOR N=1 TO 5
 50 INPUT G
 60 IF G=A GOTO 110
 70 PRINT "ERRADO"
 80 NEXT N
 90 PRINT "VOCE FOI COMIDO."
100 END
110 PRINT "CERTO.
    AGORA DE O FORA!"
120 END
```

Como guardar programas

Depois que você copia um programa no micro, pode guardá-lo em fita cassete. Isto é importante, porque o programa que está na memória do micro é apagado no momento em que ele é desligado. Você também pode guardar programas em disquetes, que têm maior capacidade que as fitas, ou imprimir listagens em papel.

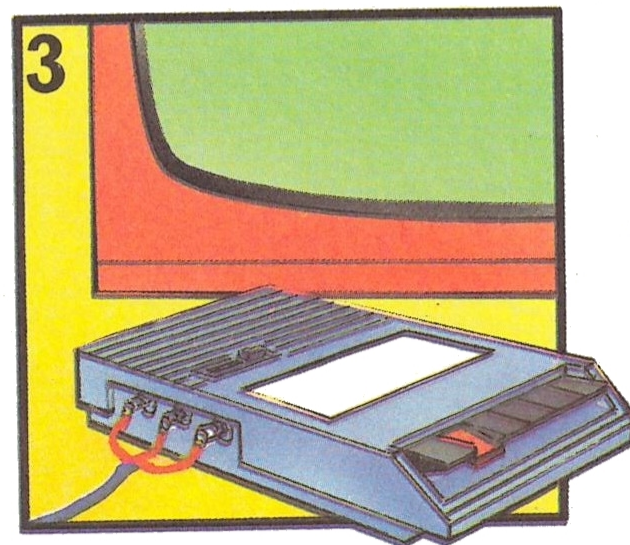
O micro dispõe de saídas diferentes para gravador, unidade de disco e impressora. Existem circuitos especiais, chamados interfaces, que convertem os sinais internos do micro nos sinais elétricos apropriados para cada um desses acessórios.

Gravadores

Um contador é útil para localizar na fita as iniciais de cada programa.

As fitas de curta duração são melhores porque você leva menos tempo para encontrar o programa desejado.

A maioria dos micros permite usar um gravador comum de fita cassete, mas alguns exigem gravadores especiais. Existem "fitas para computador" no mercado para gravar programas, mas qualquer fita de boa qualidade pode ser usada. Se o programa não for gravado corretamente, pode ser que a cabeça do gravador esteja suja.

Ligue o gravador ao micro de acordo com as instruções do manual.

Escreva SAVE no teclado, seguido pelo nome do programa entre aspas, e aperte ao mesmo tempo as teclas RECORD e PLAY do gravador.

O programa é então gravado na fita, na forma de uma série de pequenos domínios magnéticos.

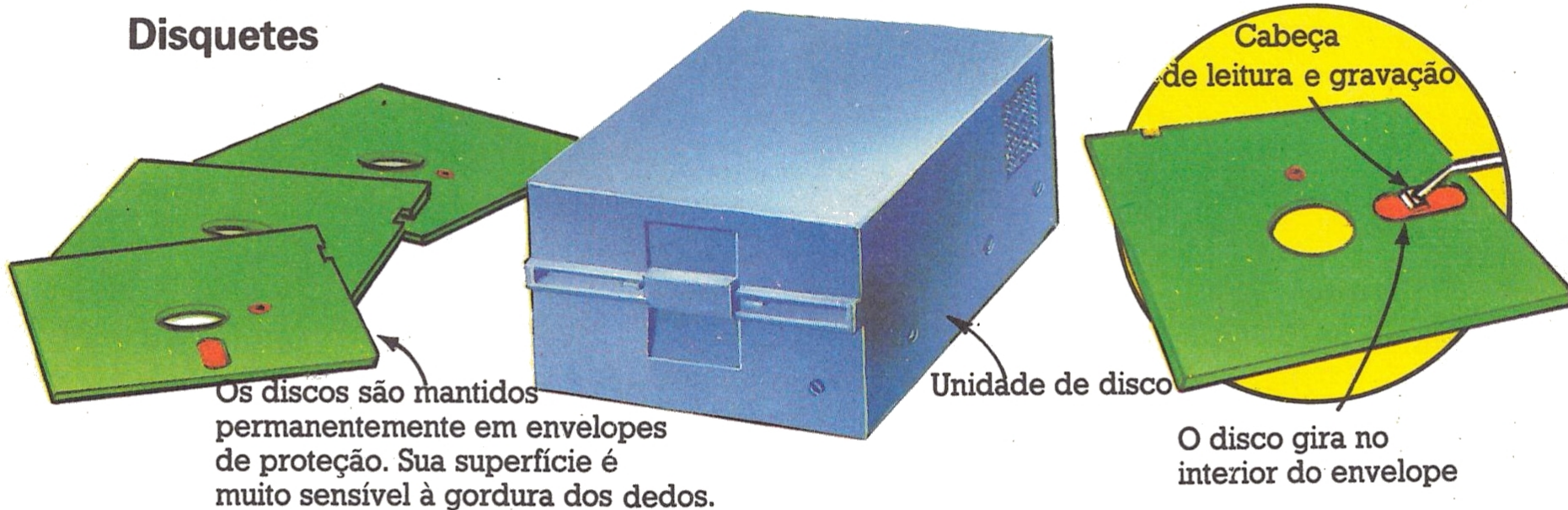
Impressoras

Esta impressora é muito rápida e produz listagens de boa qualidade.

Esta é muito mais barata, mas é mais lenta e a impressão não é tão boa.

Você pode usar a impressora para imprimir programas, dados ou mesmo figuras. Muitos micros usam uma interface-padrão chamada RS232 para a impressora.

As informações impressas são chamadas de "hard copy", ou cópia em papel. Você pode fazer várias cópias do mesmo programa e distribuí-las para os amigos. Algumas impressoras podem imprimir várias linhas por segundo.

Disquetes

Os discos são mantidos permanentemente em envelopes de proteção. Sua superfície é muito sensível à gordura dos dedos.

Unidade de disco

O disco gira no interior do envelope

Os disquetes guardam a informação da mesma forma que as fitas cassete. A superfície do disco é lisa, sem sulcos. O disquete é introduzido em uma unidade de disco, ligada ao micro. Enquanto gira, uma cabeça de leitura e gravação explora sua superfície através de uma fenda no envelope. Esta cabeça pode ler informações gravadas no disco ou gravar novas informações.

Você também deve saber

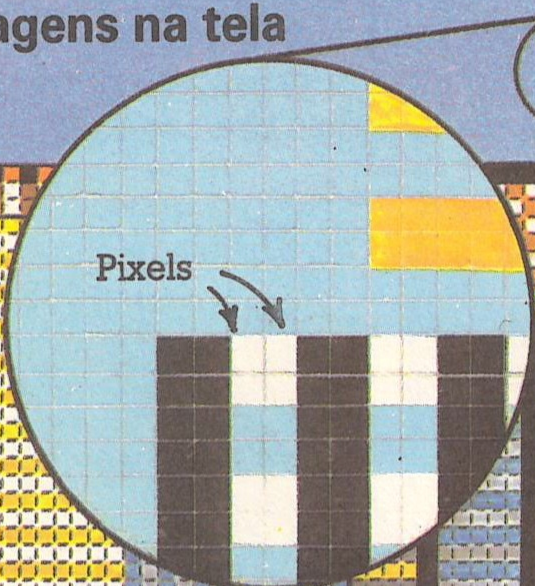
Para guardar um programa, é preciso dar-lhe um nome. Anote os nomes dos seus programas, porque para carregá-lo de novo no micro, será preciso escrever seu nome corretamente. Quando você carrega um programa da fita ou do disco no micro, uma cópia vai para a memória do micro. Você pode modificar esta cópia sem alterar a versão original, gravada na fita ou no disco.

Desenhos, gráficos e animações

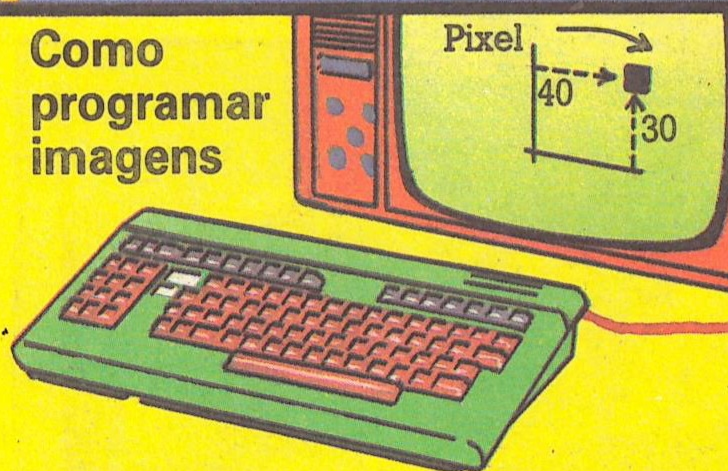
Um micro gera imagens fazendo aparecer na tela pequenas regiões chamadas pixels. Através de um programa, você pode dar instruções ao micro para fazer um desenho na tela. Também pode desenhar diretamente na tela com um lápis de luz, ou com um acessório especial chamado de leitora gráfica.

KING KONG

NG

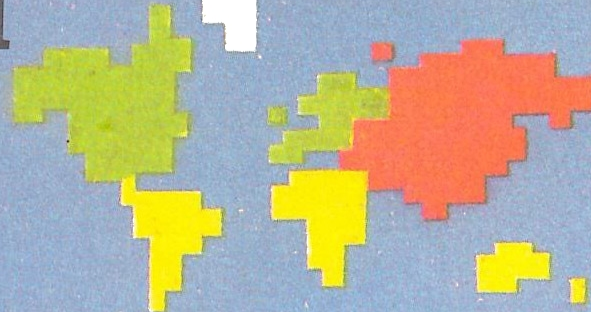
Imagens na tela

Se você olhar de perto para uma imagem de computador, poderá distinguir os pixels. Muitos computadores podem gerar imagens coloridas através de combinações de pixels de diferentes cores.

Os caracteres (letras, números e símbolos) também são feitos de pixels. Um micro divide a tela em pequenos quadrados imaginários e cada caractere é gerado através de diferentes combinações de pixels dentro de cada quadrado.

Como programar imagens

Em um programa para gerar imagens, você indica ao micro as coordenadas dos pixels que deseja que apareçam na tela. As coordenadas de cada pixel são a distância da margem esquerda e da base da tela, medidas em números de pixels.

Uma leitora gráfica dispõe de uma superfície sensível à pressão, coberta por um quadriculado. Você coloca um papel sobre o quadriculado e faz o desenho com um lápis especial. A leitora registra e transfere para o micro as coordenadas de todos os pixels.

Qualidade da imagem

O número de caracteres que a tela comporta depende do número de quadrados e varia de micro para micro. Em um micro que divide a tela em 32 colunas e 24 linhas, você pode colocar 768 caracteres.

Para guardar separadamente a posição de cada pixel, é preciso uma memória de grande capacidade. A maioria dos micros lida apenas com grupos de pixels, todos da mesma cor.

Um micro com grande capacidade de memória pode usar grupos menores de pixels. Nesse caso, as imagens são mais próximas da realidade. Elas são chamadas de "imagens de alta resolução."

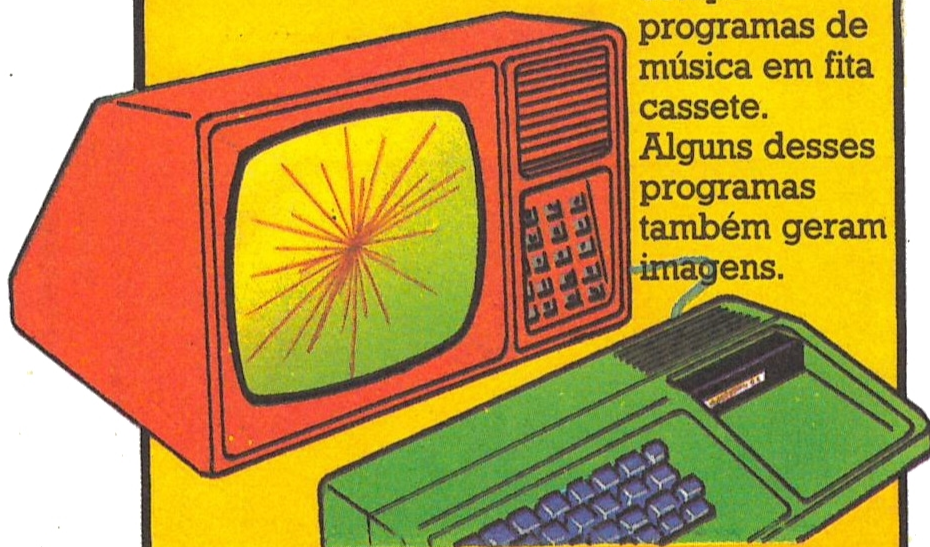
Você pode desenhar diretamente na tela com um lápis de luz. Enquanto traça uma linha, o micro recebe mensagens para gerar pixels ao longo dessa linha. O lápis pode "ver" o feixe de elétrons que gera os pixels e transmite para o micro as posições dos pixels em relação ao feixe.

Um micro também pode gerar imagens em movimento, chamadas de animações. Para isso, basta gerar imagens ligeiramente deslocadas, em rápida sucessão, o que dá a impressão de movimento.

Música e efeitos sonoros

Muitos micros podem gerar música e efeitos sonoros. Alguns podem até falar. Os micros capazes de gerar sons dispõem de um circuito especial chamado de sintetizador.

Para gerar um som específico, basta usar uma instrução como SOUND ou BEEP, seguida pela nota que você deseja (C, por exemplo, que significa dó) e a respectiva duração.

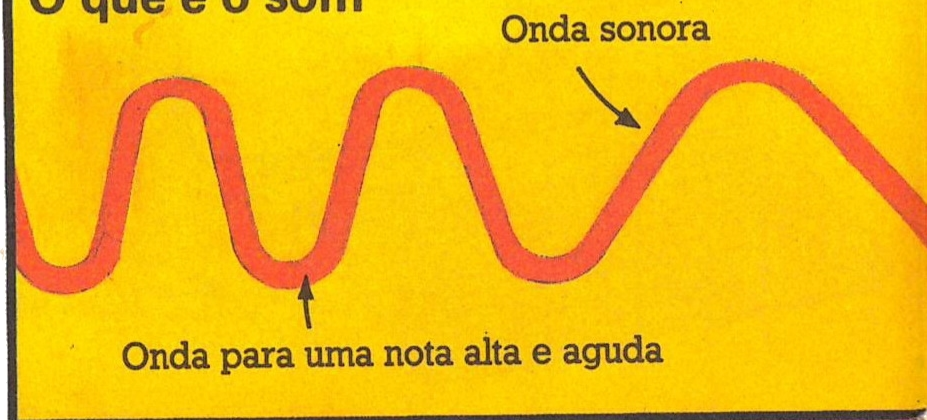
1 Música

Você pode comprar programas de música em fita cassete. Alguns desses programas também geram imagens.

Você pode programar um micro para tocar uma música nota por nota. Alguns micros também permitem o uso de acordes, isto é, de notas simultâneas.

2

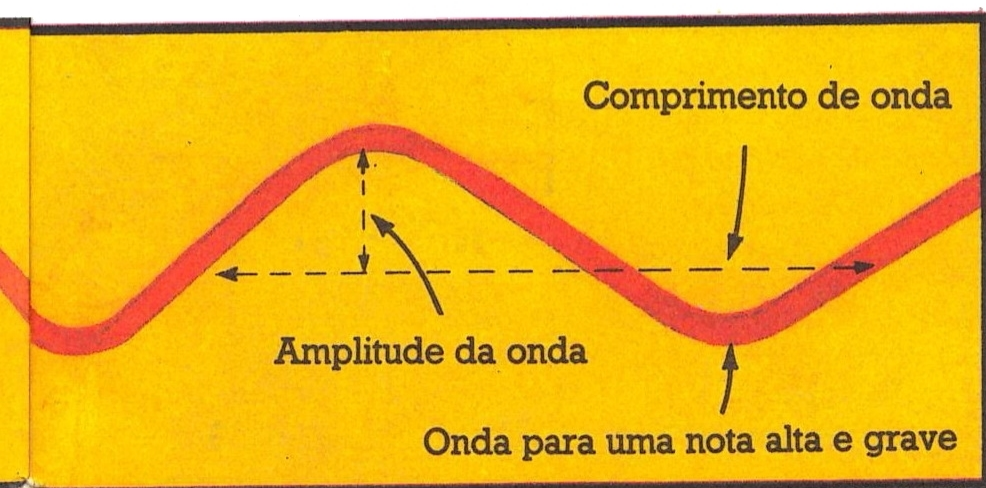
Em alguns micros, você também pode usar um programa que gera na tela uma pauta musical e desenhar as notas que deseja com um lápis de luz.

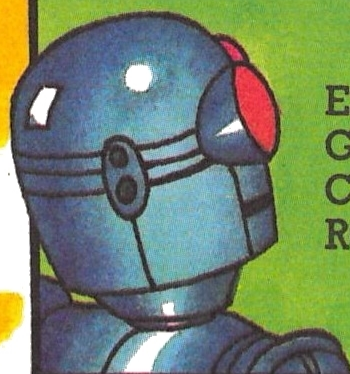
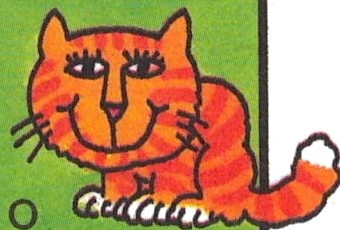
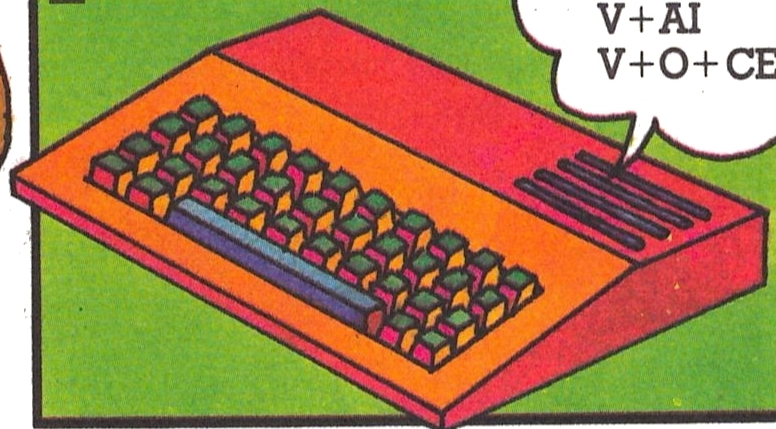
Quando você escreve uma instrução para gerar um som, o micro envia uma mensagem para o sintetizador em código de máquina. O sintetizador

O que é o som

As vibrações do ar produzidas por um alto-falante são chamadas de ondas sonoras. A qualidade do som depende da forma da onda. A amplitude da onda é uma indicação da altura do som.

Você pode programar alguns micros para gerar efeitos sonoros como o de um soldado marchando ou o de um telefone tocando.

ALTO-FALANTE
Alguns micros dispõem de um alto-falante no console. Outros usam o alto-falante do receptor de TV e você pode controlar o volume com o controle de volume da TV.

produz então um sinal elétrico que é amplificado e vai para um alto-falante. Diferentes sinais elétricos fazem o alto-falante gerar sons diferentes.

O comprimento da onda está ligado ao seu tom (grave ou agudo). Quanto maior o comprimento de onda, mais grave é o som.

1 Micros que falam

ES + TE
G + A + T + O
C + O + ME
RO + BOS

É mais difícil para um micro falar do que gerar música, porque os sons das palavras são mais complicados. Nos micros que falam, instruções para gerar os vários sons da língua (chamados fonemas) são armazenadas em uma memória permanente.

Usando um sintetizador, o micro combina os fonemas para formar palavras, de acordo com regras de gramática guardadas na memória. Os micros com sintetizador de voz são muito úteis para os cegos, que não podem ler o que está escrito na tela.

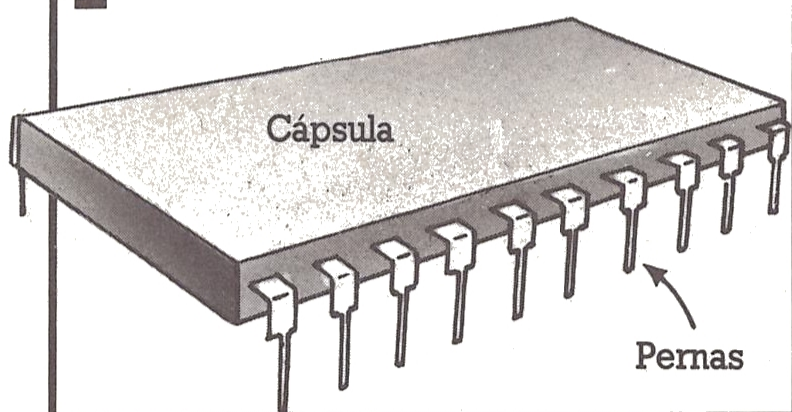
3

?

Esta cidade é pequena demais para nós dois.

É mais difícil ainda para os computadores compreender a voz humana. Eles têm que ser programados para reconhecer os sons de todas as palavras. Como a pronúncia varia de pessoa para pessoa, isto exige uma imensa capacidade de memória.

Um micro por dentro

A figura abaixo mostra como é um micro por dentro.
Todos os computadores têm os mesmos componentes básicos, embora alguns sejam mais complicados e tenham mais peças.
Os componentes mais importantes do computador são as pastilhas (circuitos integrados), que estão no interior das quatro caixas pretas com pernas. Todo o trabalho do computador é feito por sinais elétricos que circulam nas pastilhas e nos caminhos metálicos da placa de circuito impresso.

Uma pastilha é um pequeno bloco de silício protegido por uma cápsula de plástico. As pernas metálicas são usadas para ligar a pastilha ao resto do computador.

Esta figura dá uma idéia do tamanho de uma pastilha. Tem a espessura de uma unha e pode conter milhares de circuitos gravados no silício. O nome técnico de uma pastilha é *circuito integrado*.

Pastilha Lógica
Esta é uma pastilha especial, que contém instruções de operação específicas para este modelo de micro.

Tomadas para ligar o micro ao receptor de TV, ao transformador e a acessórios como um gravador ou uma impressora.

Modulador
Transforma os sinais elétricos do computador em sinais de televisão.

Capacitor

Microprocessador
Esta é a Unidade de Processamento Central (CPU), o centro de controle do computador. Ela executa as instruções do programa e encaminha informações para a memória RAM e para o receptor de TV. Contém um "relógio" de cristal de quartzo que produz mais de um milhão de pulsos por segundo e controla o trânsito de sinais elétricos em todos os circuitos do computador.

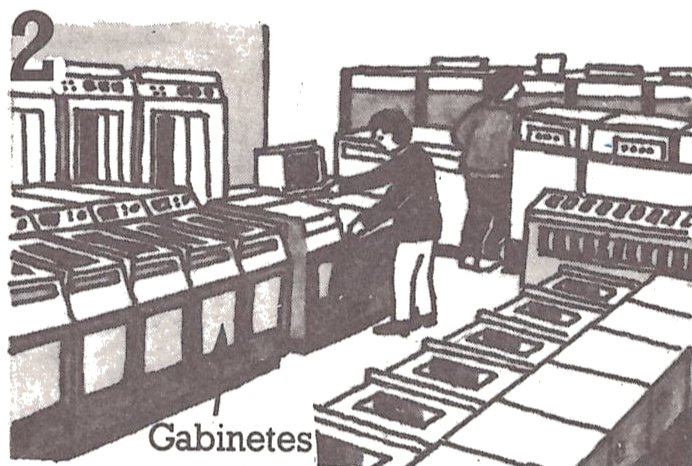
Conector
É usado para ligar acessórios como blocos adicionais de memória ou cartuchos com programas. As fitas metálicas conduzem os sinais elétricos provenientes dos acessórios ou destinados a eles.

O círculo mostra o ponto onde o caminho metálico atravessa a placa de circuito impresso e continua do outro lado.

Computadores mais potentes

1

Os computadores mais potentes usam mais pastilhas. A figura mostra a placa de circuito impresso de um micro com cerca de 40 pastilhas, o que lhe dá uma capacidade de memória bastante razoável.

2

Os computadores de grande porte, como os que são usados pelas empresas, têm centenas de placas de circuito impresso e milhares de pastilhas. As placas são guardadas em gabinetes interligados por cabos. Esses computadores podem realizar várias operações ao mesmo tempo.

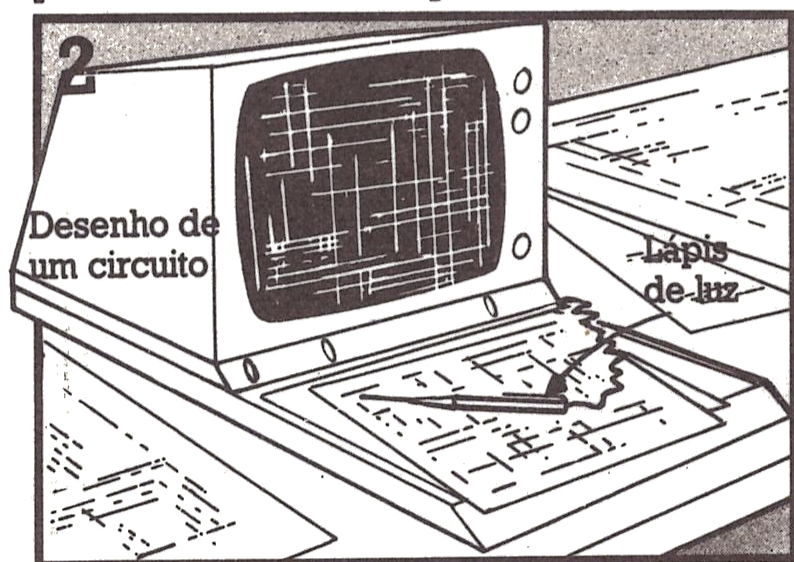
3

Os minicomputadores são versões reduzidas dos computadores de grande porte. Destinam-se em geral a tarefas específicas, como contabilidade ou controle de um banco de dados.

Uma pastilha por dentro

Cada pastilha de um computador tem circuitos projetados para finalidades específicas. A figura ao lado mostra duas pastilhas de silício, muito aumentadas. Uma é um microprocessador e a outra uma pastilha de memória ROM. Os circuitos são tão pequenos e complexos que muitas pastilhas têm que ser descartadas durante o processo de fabricação, por estarem defeituosas.

Fabricação das pastilhas

As pastilhas são feitas de cristal de silício de alta pureza. Os cristais têm forma de barras e são cortados em fatias de 100 mm de diâmetro e 0,5 mm de espessura. Cada fatia dá para fazer cerca de 500 pastilhas. O silício é o principal componente de areia e é portanto uma matéria-prima muito barata.

Hoje em dia, os circuitos das pastilhas são projetados com o auxílio de computadores. Na figura, um lápis de luz está sendo usado para modificar o diagrama de um circuito. Depois, o circuito será reduzido de tamanho para caber em uma pastilha.

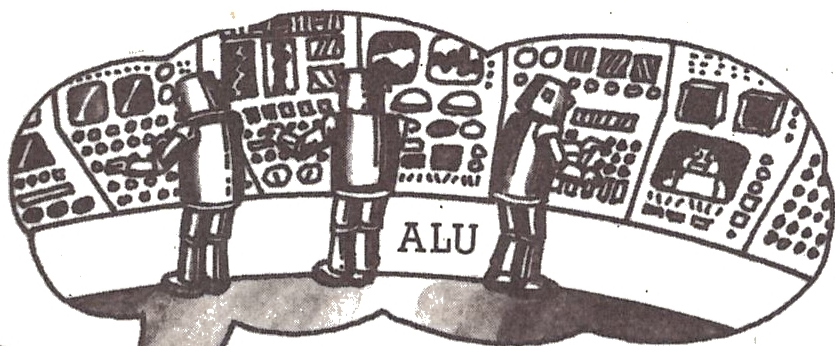
Microprocessador ▸

O microprocessador às vezes é chamado de pastilha-computador. Dispõe de muitos tipos diferentes de circuitos e pode fazer o trabalho de um pequeno computador. Todos os microcomputadores utilizam microprocessadores.

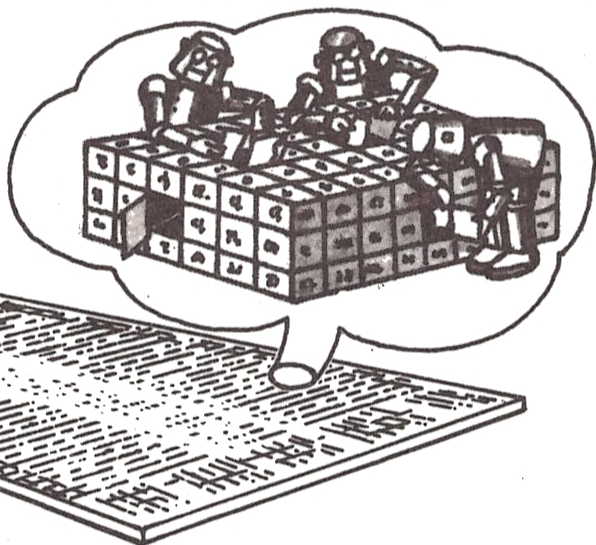
Estes são os circuitos de memória temporária do microprocessador, onde são guardadas as informações necessárias para um trabalho específico.

Este é o ROM, que contém instruções permanentes para o microprocessador.

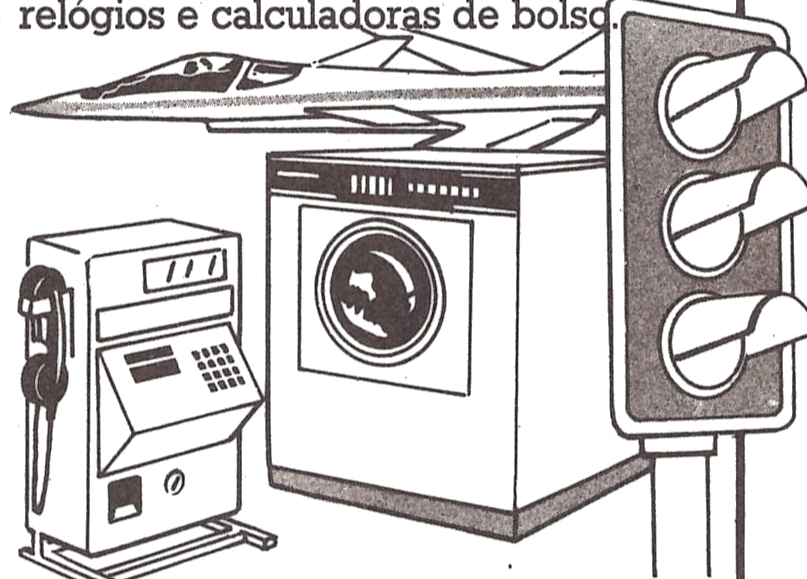
As diferentes partes do microprocessador são ligadas por caminhos elétricos chamados de "bus". Os caminhos na placa de circuito impresso que ligam o microprocessador a outras pastilhas também recebem o nome de "bus".

Os desenhos dos circuitos são transferidos para as fatias de silício por um processo fotográfico. Estas são introduzidas em um forno, onde os circuitos são gravados quimicamente no silício.

Todos os cálculos são realizados na unidade de aritmética e lógica, ou ALU (do inglês *A*rithmetic and *L*ogic *U*nit).

O relógio é usado para sincronizar as operações do microprocessador.

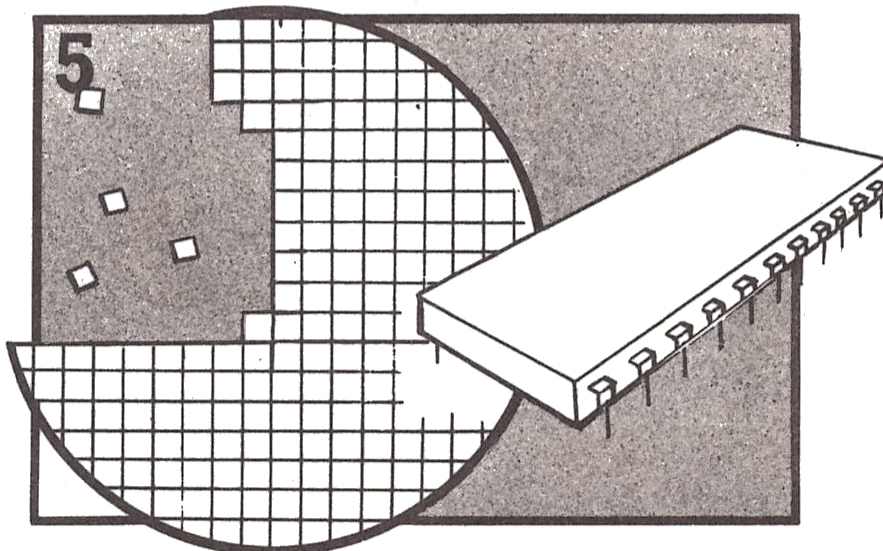
▾Pastilha de memória

Os circuitos de uma pastilha de memória são como centenas de caixinhas. Nas pastilhas ROM, cada caixinha contém uma informação, mas nas pastilhas RAM as caixas estão inicialmente vazias.

Outras aplicações

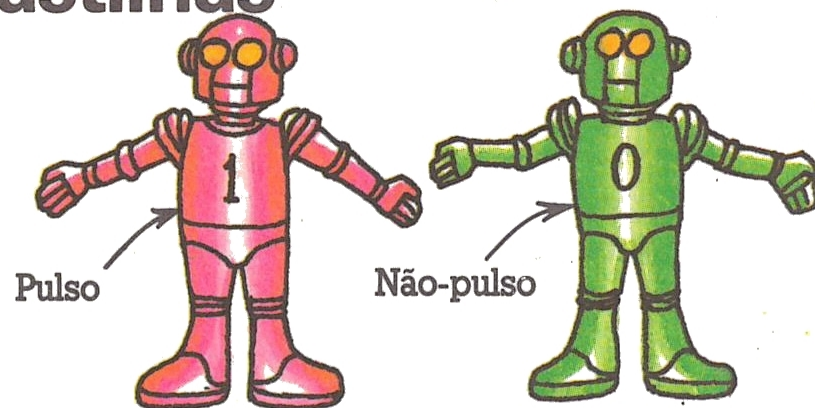
Os microprocessadores são usados para controlar muitos tipos de equipamentos. Como são leves e pequenos, podem ser colocados no interior de máquinas fotográficas, relógios e calculadoras de bolso.

Os microprocessadores substituíram equipamentos mais volumosos em aparelhos comuns como máquinas de lavar e mesas telefônicas. São mais eficientes e duráveis.

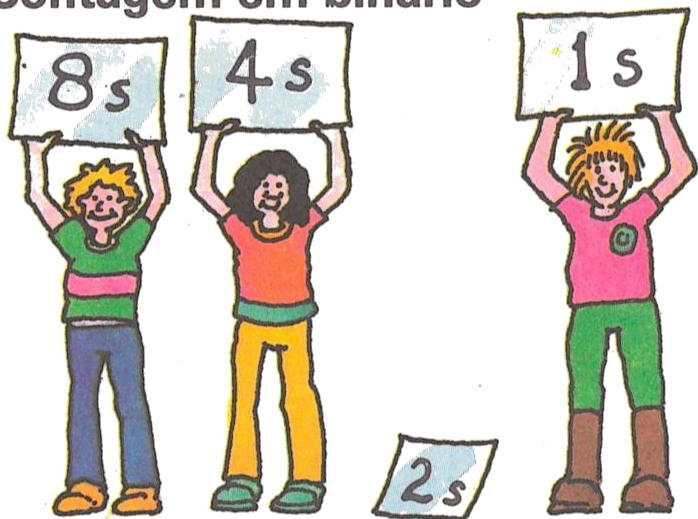
Pontas de prova

4

Muitos circuitos diferentes podem ser gravados na mesma pastilha. As pastilhas de cada fatia são testadas separadamente com o auxílio de um microscópio e minúsculas pontas de prova. As pastilhas defeituosas são marcadas.

As fatias de silício são então cortadas em pastilhas com o auxílio de uma serra de diamante. As pastilhas defeituosas são descartadas. As outras são colocadas em cápsulas protetoras que podem ser montadas em placas de circuito impresso.

Como funcionam as pastilhas

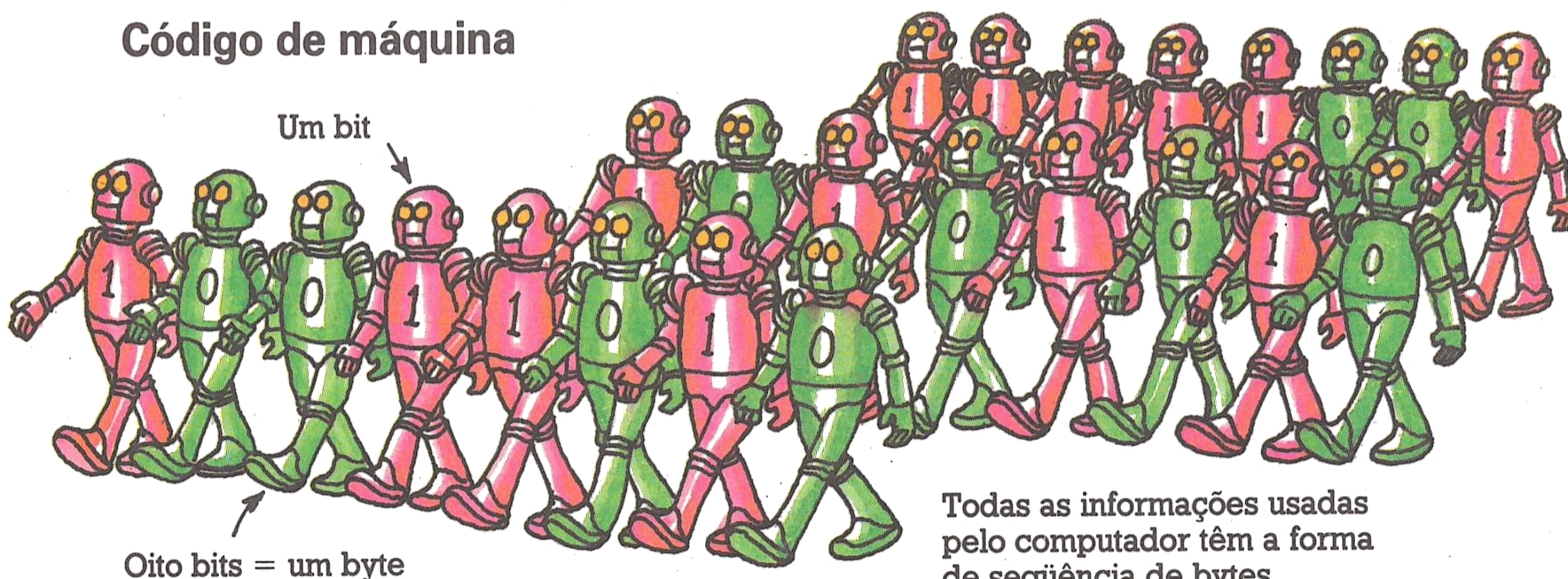
Os circuitos de uma pastilha contêm milhares de pequenos componentes chamados transistores, pelos quais passam pulsos de corrente elétrica. Alguns dos transistores são combinados para formar "portas". Algumas portas deixam os pulsos passarem; outras, não. Assim são criadas seqüências de pulsos e "não-pulsos", que constituem o código de máquina.

O código de máquina é feito de apenas dois sinais: pulso e não-pulso. Os códigos feitos de dois sinais são chamados de códigos binários.

Contagem em binário

(1×8)+(1×4)+(0×2)+(1×1)=13
1101 é 13 escrito em binário.

(4×1000)+(0×100)+(2×10)+(1×1)=4021

Os números binários usam apenas dois dígitos, 0 e 1. O dígito 1 na primeira coluna vale 1, na segunda 2, na terceira 4, e assim por diante.

O sistema decimal que usamos normalmente funciona na mesma forma, mas tem dez dígitos (0 a 9). O dígito 1 na primeira coluna vale 1, na segunda 10, na terceira 100, e assim por diante.

Código de máquina

Todas as informações usadas pelo computador têm a forma de seqüência de bytes.

Cada pulso ou ausência de pulso é chamado de *bit*. Muitos micros trabalham com grupos de oito bits. Um grupo de oito bits é chamado de *byte;* é como uma palavra de oito letras.

Existem 256 maneiras diferentes de formar um byte com os algarismos 0 e 1. É o suficiente para representar cada símbolo e letra do teclado por um byte, deixando alguns de reserva para cores e sons.

Como o computador processa informações

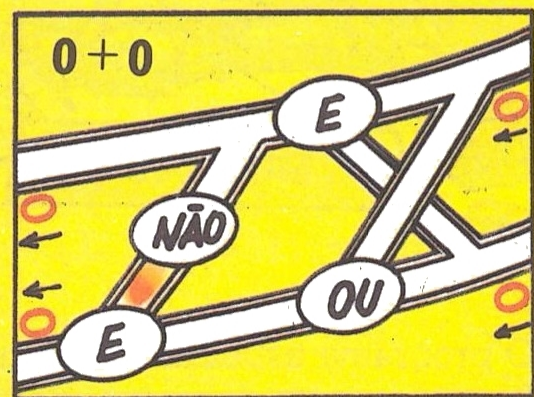
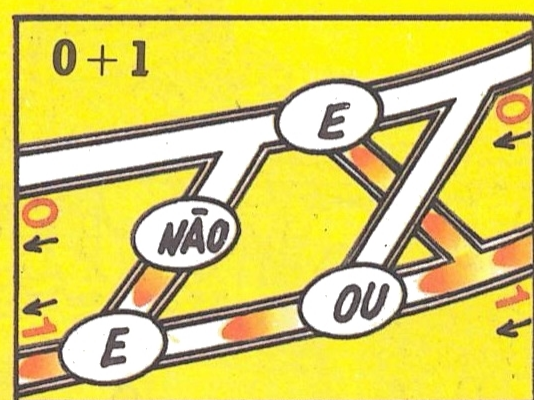
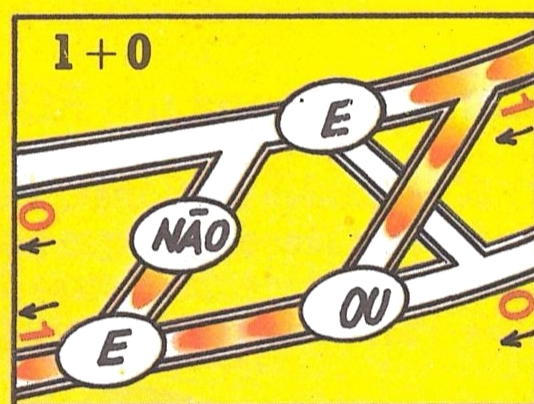
O computador processa informações fazendo passar sinais elétricos que correspondem ao código de máquina por diferentes combinações de transistores, chamadas portas. As portas recebem os pulsos através de terminais. Aqui estão três tipos de portas:

Uma porta E emite um pulso quando recebe pulsos nos seus dois terminais.

Uma porta OU emite um pulso se recebe um pulso em pelo menos um dos seus terminais.

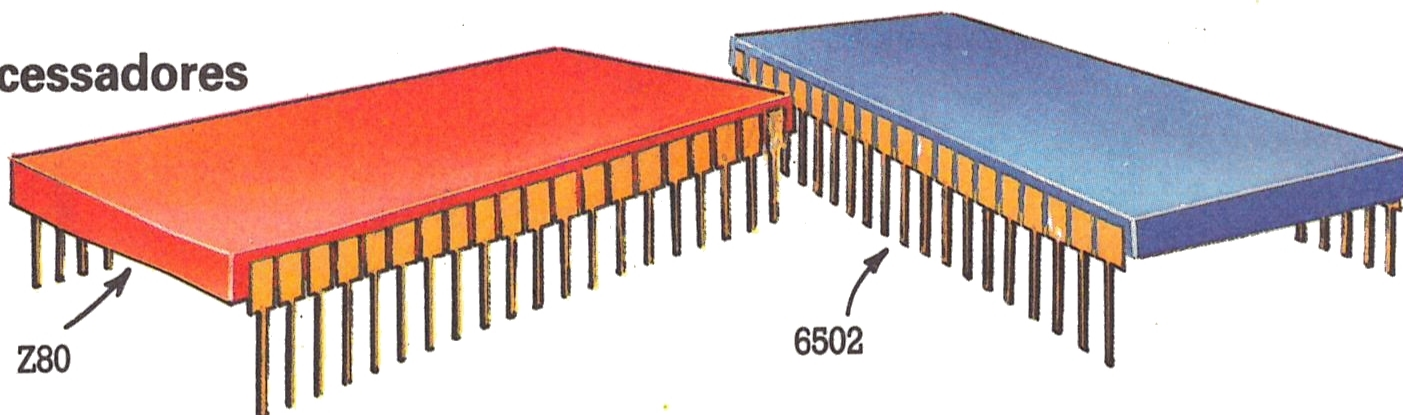
Uma porta NÃO tem apenas um terminal. Ela emite um pulso quando não recebe nenhum pulso.

Como o computador executa uma soma

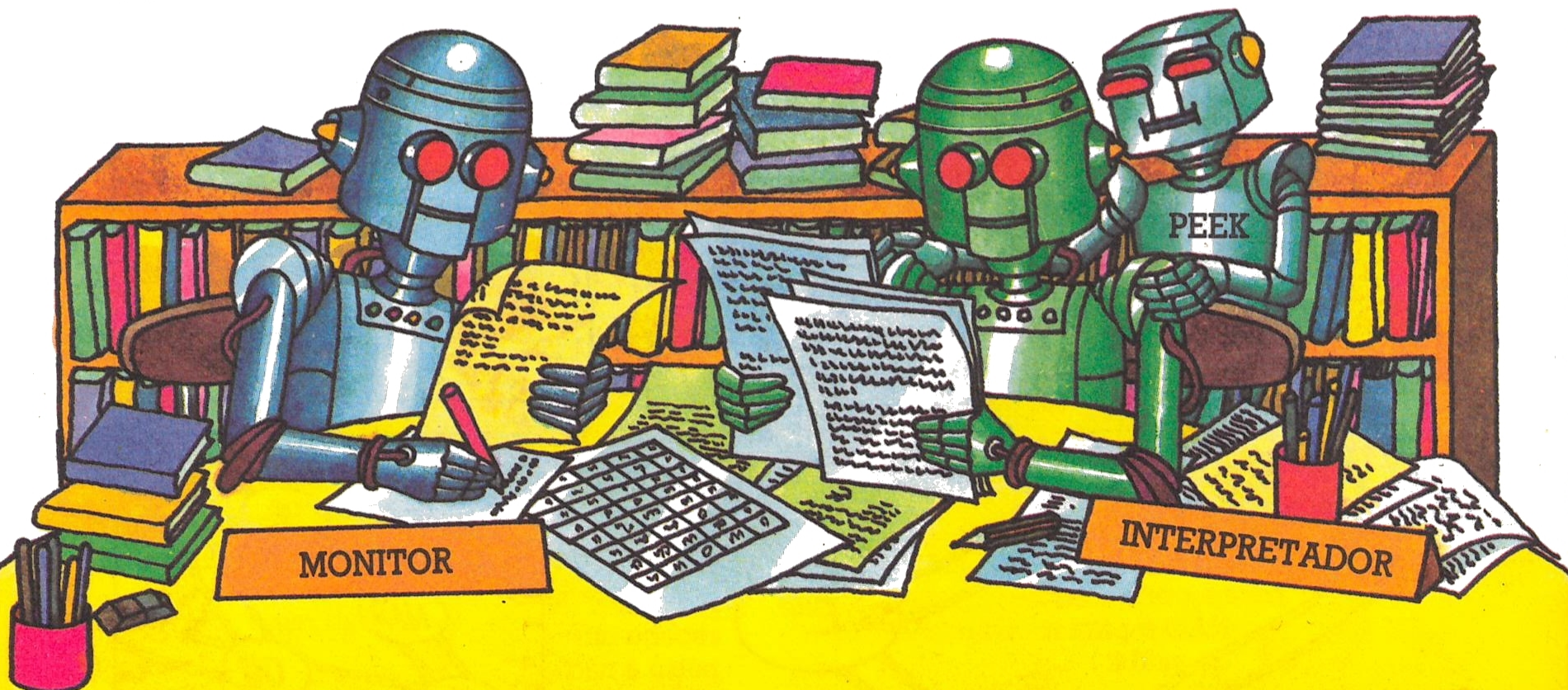
Estas figuras mostram como o computador utiliza uma combinação de portas para somar dois algarismos binários (1+1, 1+0, 0+1, 0+0). Todo o processamento do computador é feito através de circuitos como este, embora mais complexos.

Outros exemplos de soma usando o mesmo circuito.

Mais sobre as pastilhas

O funcionamento de um micro depende das pastilhas que contém. Dois micros com o mesmo microprocessador usam o mesmo código de máquina. O interpretador que traduz as instruções em BASIC para o código de máquina está armazenado no ROM. Os micros com o mesmo ROM em geral usam o mesmo dialeto de BASIC. O BASIC se parece mais com uma linguagem humana do que o código de máquina. É chamado de linguagem de alto nível. As linguagens de baixo nível se parecem mais com o código de máquina e são mais fáceis de interpretar pelo computador.

Microprocessadores

Existem muitos tipos diferentes de microprocessadores, mas os mais usados nos micros são o Z80 e o 6502. As instruções de operação armazenadas na memória ROM devem ser compatíveis com o microprocessador utilizado.

Como funciona um ROM

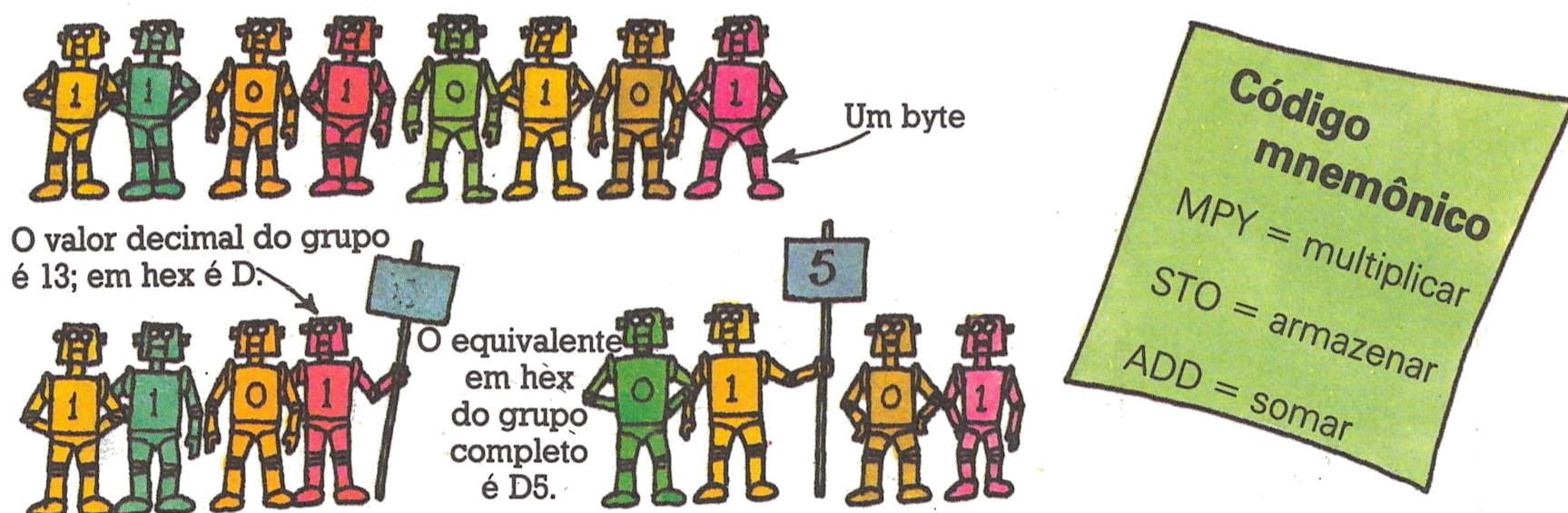
O ROM contém memórias, com endereços numéricos, que podem guardar um byte de informação cada uma. Para observar o conteúdo de uma das memórias, basta escrever a instrução PEEK e o endereço correspondente. O byte aparece na tela como um número decimal.

O programa especial que controla o funcionamento do micro, chamado *monitor*, está armazenado no ROM junto com o interpretador. Uma das tarefas do monitor é verificar qual das teclas do teclado foi apertada. Ele recebe um sinal elétrico da tecla e verifica qual é o byte que corresponde àquela tecla. Na maioria dos micros, a correspondência obedece ao código ASCII (American Standard Code for Information Interchange).

Como funciona um RAM

Variáveis do sistema	Esta área contém informações para o micro, como onde deverá aparecer na tela o próximo símbolo.
Área de programa	É aqui que o programa é armazenado.
Arquivo de tela	Nesta área é guardada uma cópia em código de máquina do que está sendo mostrado na tela.
Variáveis	É aqui que são guardados os dados
Linha corrente e espaço de trabalho	Aqui fica a linha que está sendo escrita.
Pilha do calculador	A CPU realiza aqui algumas das operações matemáticas.
Área de reserva	Este espaço é "emprestado" para outras áreas, em caso de necessidade.
Pilha de máquina	A CPU usa esta área para guardar informações como o número das linhas do programa.
Pilha GOSUB	Aqui fica o número da linha a que o micro deve voltar depois de um desvio do programa.

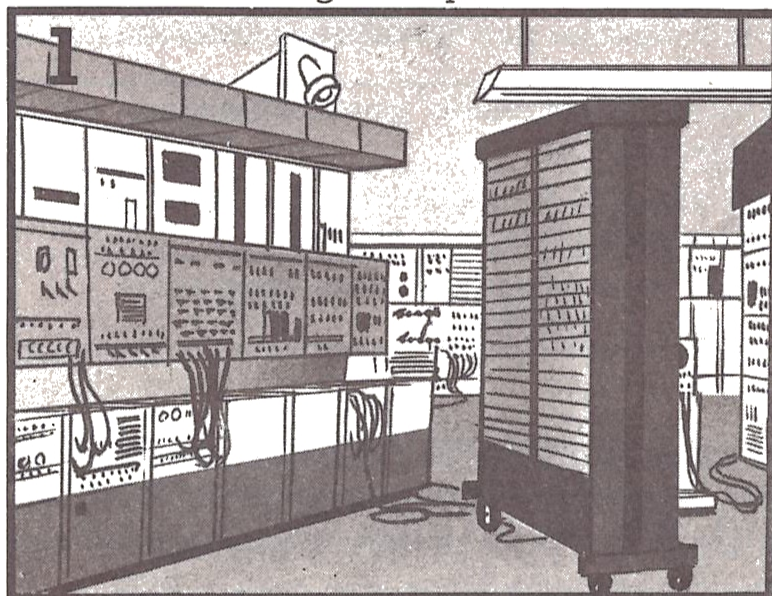
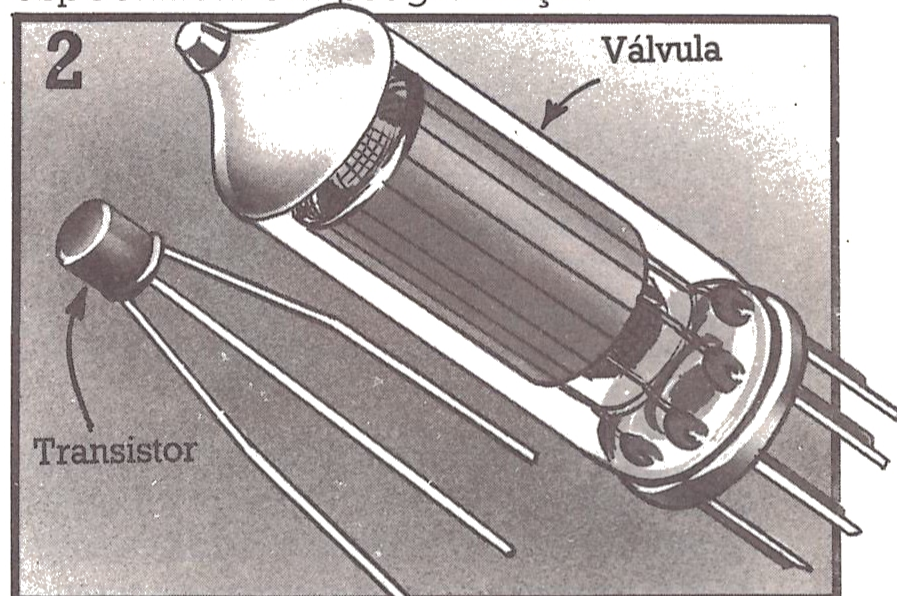
O RAM é dividido em áreas que contêm diferentes informações. Você pode usar a instrução PEEK para verificar o conteúdo das memórias. Também pode modificar os bytes armazenados em algumas áreas do RAM, usando a instrução POKE, seguida pelo endereço da memória (você não pode fazer isso com o ROM, já que se trata de uma memória permanente).

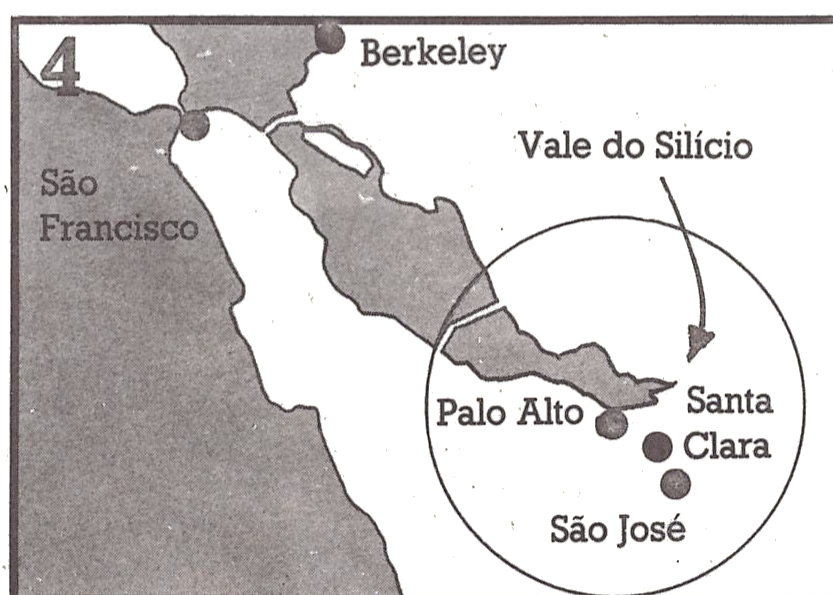
Programação de baixo nível

Se você programar em código de máquina, o micro não precisará traduzir as suas instruções, e portanto o programa será mais eficiente. Para facilitar esta tarefa, existem linguagens de baixo nível, como o hex e o código mnemônico, que não passam de versões abreviadas do código de máquina.

O hex, abreviação de hexadecimal, é um sistema numérico baseado em 16 dígitos; 0 a 9 e A a F, que representam os números 10 a 15.
Um byte de oito bits pode ser representado em hex por dois algarismos. Você divide o byte em dois grupos de quatro algarismos binários e transforma cada grupo em um algarismo de hex.
Código mnemônico é um conjunto de abreviações que correspondem a certas instruções do micro. As linguagens de baixo nível são facilmente traduzidas para o código de máquina, de modo que o interpretador pode ser menor.

História do microcomputador

Os primeiros computadores eletrônicos foram construídos na Inglaterra, durante a Segunda Guerra Mundial. Ao contrário das máquinas de calcular, eram programáveis e dispunham de memórias. Esses computadores foram usados pelos cientistas para decifrar códigos inimigos e calcular as trajetórias de projéteis. Foram mantidos em segredo por muitos anos.

Quando a guerra acabou, algumas grandes companhias começaram a usar os computadores, mas eles eram muito caros. Desde aquela época, os computadores foram ficando cada vez mais baratos e potentes, até se chegar ao micro, que pode ser usado por qualquer pessoa, mesmo que não seja especialista em programação.

Os primeiros computadores foram construídos antes de ser inventado o transistor. Funcionavam com válvulas feitas de vidro e metal, com sete centímetros de altura cada uma. Havia cerca de 18.000 válvulas em um computador. Elas queimavam com freqüência e era muito difícil localizar as válvulas defeituosas.

Os transistores foram inventados nos Estados Unidos, em 1950. Faziam o mesmo serviço que as válvulas, mas eram menores, mais baratos e mais eficientes. Logo os transistores tomaram o lugar das válvulas em todos os equipamentos eletrônicos, inclusive os computadores.

Nos anos 60, os Estados Unidos estavam empenhados na corrida espacial e precisavam de computadores pequenos e compactos para as espaçonaves. Financiaram pesquisas no campo dos *circuitos integrados* nos quais vários transistores eram combinados em um pequeno bloco de silício, apelidado de pastilha.

As pastilhas de silício constituíram um enorme progresso, que deu origem a uma ciência chamada microeletrônica. As pesquisas responsáveis pelo aparecimento dos circuitos integrados foram quase todas realizadas no Vale de Santa Clara, na Califórnia, que por isso recebeu o apelido de Vale do Silício.

Gerações de computadores

A história dos computadores pode ser dividida em quatro gerações, cada uma menor e mais potente que a anterior. A primeira geração foi a dos grandes computadores a válvulas. Um deles era o ENIAC, que levou dois anos para ser construído e funcionou em 1945. Os computadores da segunda geração usavam transistores; os da terceira, circuitos integrados. Os da quarta geração são ainda menores e utilizam microprocessadores.

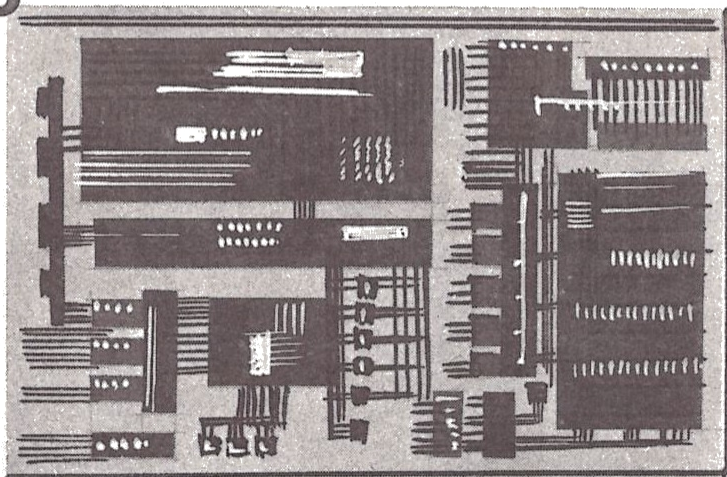
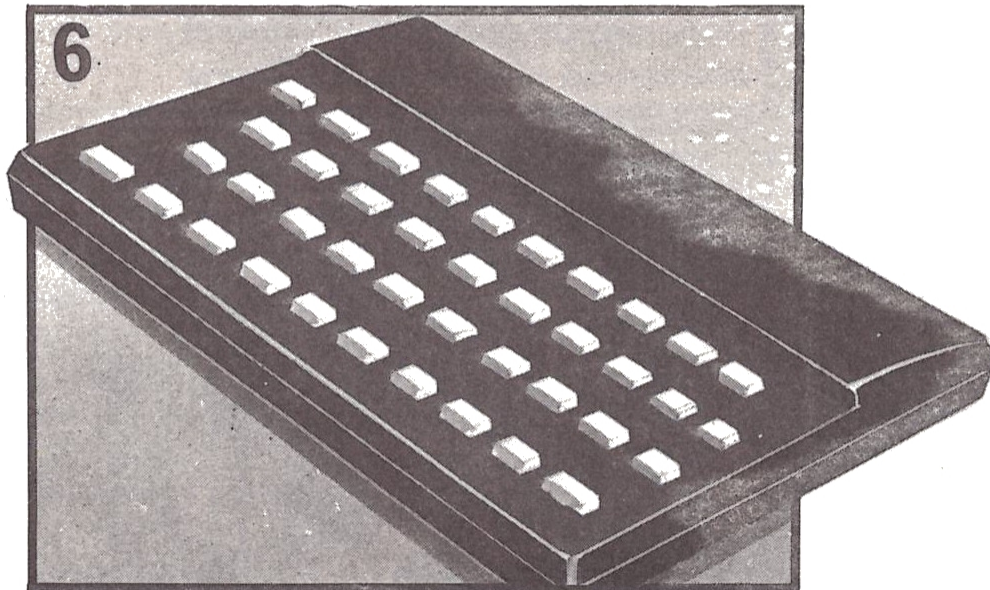
Uma pastilha é menor e mais fina que uma lente de contato.

Custa menos de cinco dólares.

Pode somar dois números em um décimo-milionésimo de segundo.

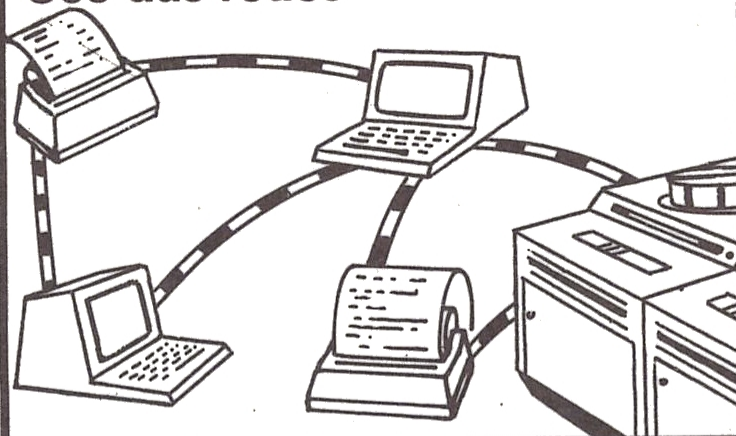
Raramente dá defeito.

Quase não consome eletricidade.

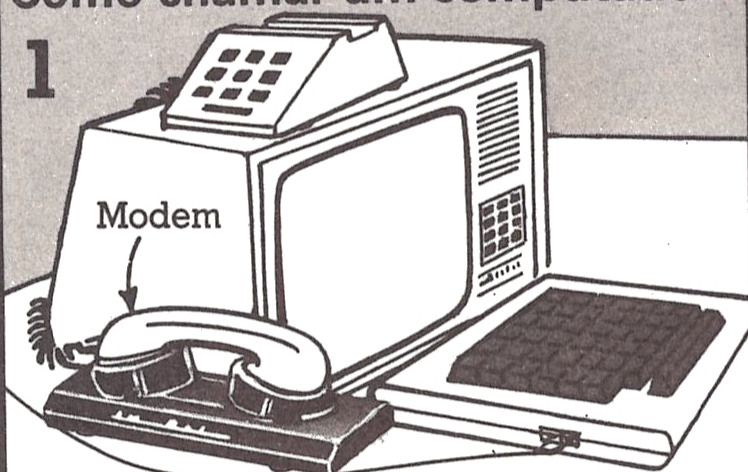
1980

Em 1971, tornou-se possível colocar todos os componentes principais de um computador em uma única pastilha, que foi chamada de microprocessador. Um computador que antes ocupava uma sala inteira podia agora ser colocado no interior de uma pastilha de silício de 5 mm × 5 mm.

Esta nova tecnologia levou à produção dos microcomputadores, cujo preço está ao alcance do cidadão comum. Os micros entraram no mercado no final dos anos 70. Hoje é possível comprar um micro do tamanho de um livro pelo preço de algumas válvulas dos computadores antigos.

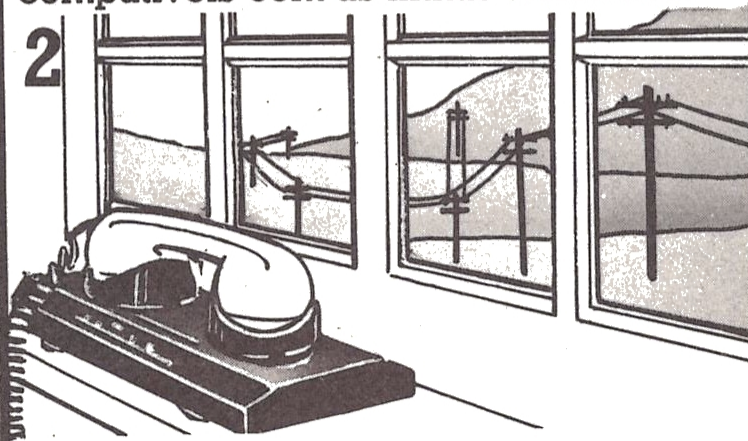
Redes de computadores

Você pode ligar um micro a um computador em qualquer parte do mundo, contanto que disponha de um meio de comunicação adequado. Os computadores em geral se comunicam através de programas especiais, porque usam linguagens ou dialetos diferentes ou funcionam com diferentes velocidades. As ligações servem para transmitir programas ou dados. Tudo que existe na memória de um computador pode ser transmitido para a memória de outro.

Uso das redes

Os computadores podem ser ligados em redes, em geral através de linhas telefônicas. Para chamar outro computador, é preciso usar uma *senha*. Acessórios, como impressoras, também podem ser ligados às redes.

Como chamar um computador

1

Dois micros podem ser ligados através de uma linha telefônica comum e um aparelho chamado de modem*. Este aparelho transforma os sinais elétricos do micro em sinais compatíveis com as linhas telefônicas.

2

A pessoa que recebe as mensagens precisa de outro modem para transformar os sinais que chegam em sinais compatíveis com o seu micro.

Enviando sinais a distância

Os sinais dos computadores podem ser transmitidos via satélite, através de ondas de rádio que são retransmitidas por um satélite para outro local do mundo. Este tipo de satélite também pode retransmitir sinais telefônicos e programas de rádio e televisão.

As fibras ópticas prometem oferecer um meio de comunicação mais rápido e mais barato. Os sinais elétricos são convertidos em pulsos luminosos, que viajam em cabos de fibras ópticas até seu destino.

*Modem é a abreviação de *mo*dulador-*dem*odulador.

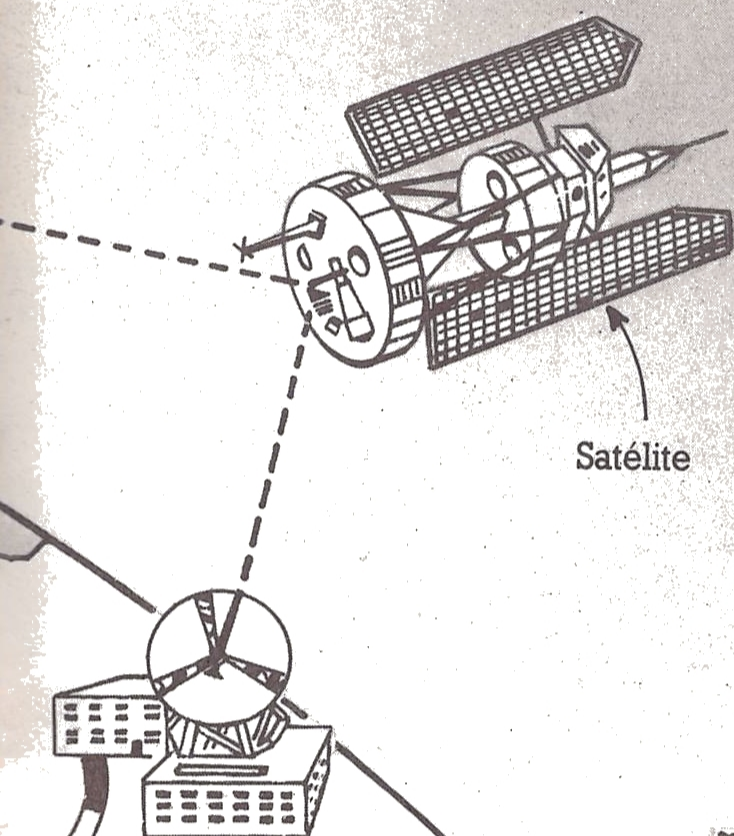
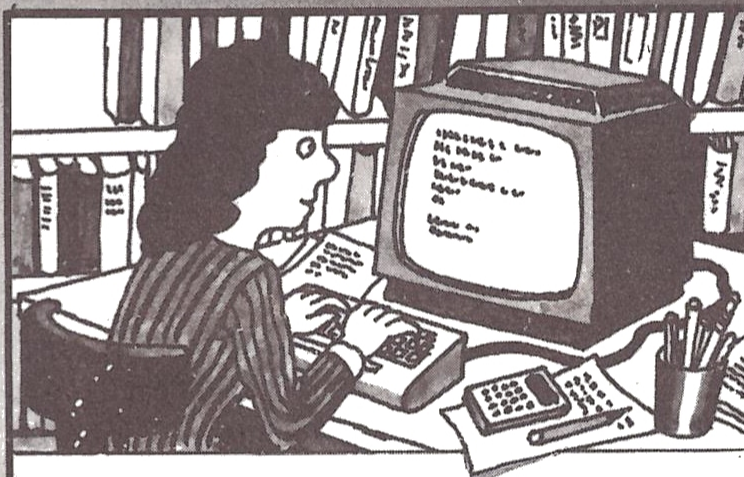
* SUPERMERCADO VENDETUDO *

OFERTAS DE HOJE

1. CAMARAO	2.000 / KG
2. AZEITE	3.000 / LATA
3. OVOS	1.000 / DUZIA

Os micros ligados por telefone podem ser usados como um "correio eletrônico". Em vez de escrever uma carta e mandá-la pelo correio, você pode escrevê-la no teclado do micro e enviá-la por telefone para o micro de outra pessoa. A mensagem aparecerá na tela do outro micro.

JOAO:
VOU PASSAR AI HOJE
A NOITE PARA ENTREGAR
AQUELES DOCUMENTOS

Em breve você poderá fazer todas as suas compras sem sair de casa. Bastará ligar um micro ao computador da loja. Poderá então consultar a lista de artigos, fazer as encomendas e indicar ao computador o número de sua conta bancária, para que a compra seja debitada automaticamente.

Muitos homens de negócio trabalham em casa, usando um micro para se comunicarem com o computador central do escritório.

Hoje em dia, em vários países, os micros podem ser ligados a centros de informações chamados de sistemas de teletexto. Graças a esses sistemas, é possível obter os mais variados tipos de informações em poucos segundos.

Em algumas escolas, os alunos trabalham com micros ligados a um computador central, que o professor usa para acompanhar o processo dos estudantes.

Controle com micros

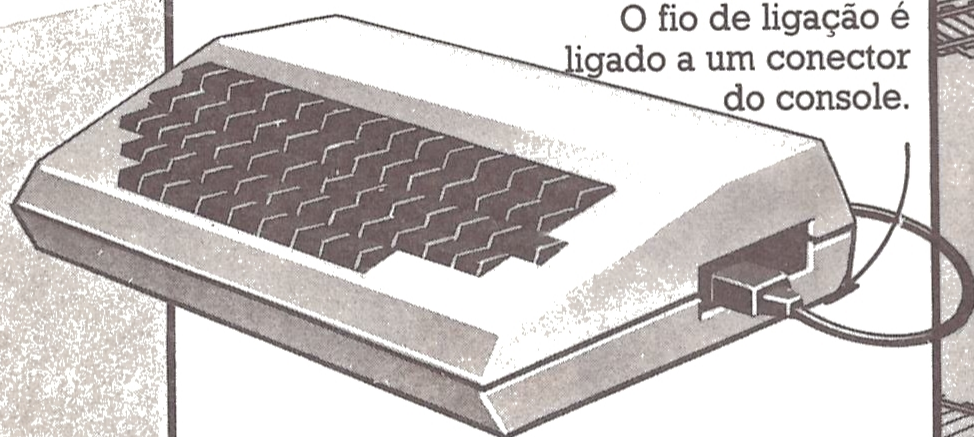
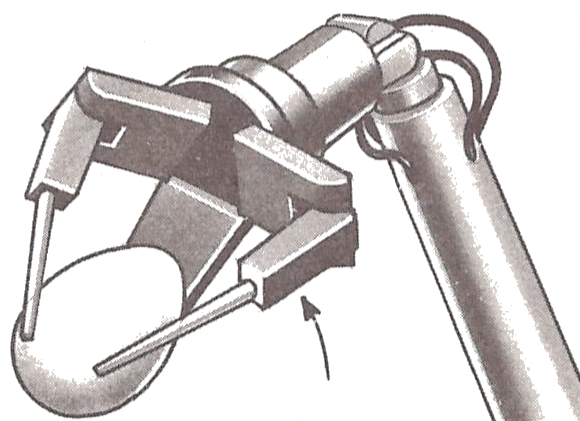
Quase todos os micros são capazes de controlar equipamentos externos, contanto que disponham das conexões apropriadas. Os sinais internos do micro devem ser convertidos para uma forma compatível com o equipamento a ser controlado. Esta conversão é feita por circuitos especiais, ligados ao microprocessador.

Controle de um trem elétrico de brinquedo

A figura mostra um trem elétrico controlado por um micro. O micro envia sinais pelos trilhos para acionar desvios e controlar a velocidade do trem.

O micro controla a velocidade do trem fazendo variar a tensão aplicada aos trilhos. Pode também contar o número de voltas que o trem dá e fazê-lo parar depois de um determinado número de voltas.

Entrada e saída dos sinais

O fio de ligação é ligado a um conector do console.

O micro precisa enviar sinais para o aparelho que está controlando e receber informações de volta. O circuito que cuida da entrada e saída de sinais é chamado de interface* de controle. As interfaces de controle podem ser adquiridas como acessórios do micro.

Os micros podem usar sensores para "saber" o que está acontecendo com o dispositivo controlado. Assim, por exemplo, um braço mecânico pode dispor de sensores de pressão ou de um "olho" eletrônico.

1 Robôs

Você pode transformar alguns micros em robôs ligando um "braço" especial e programando o micro para controlar o braço. O microprocessador funciona como o "cérebro" do robô, calculando os movimentos necessários a partir de informações transmitidas pelos sensores.

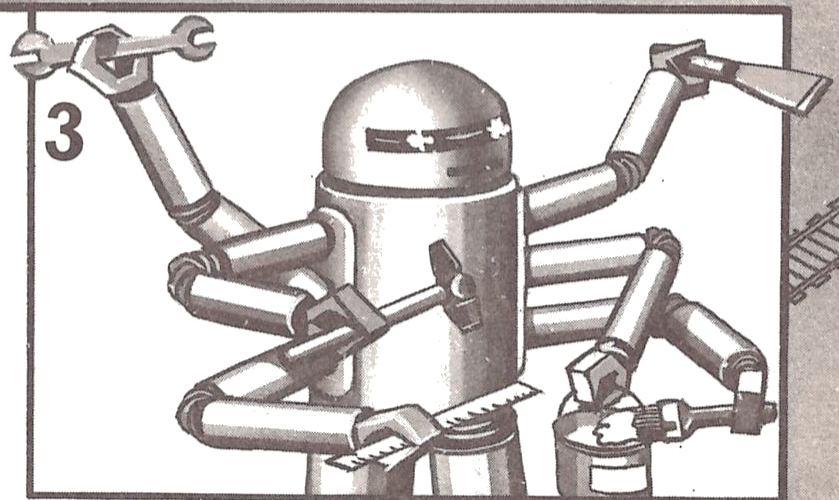
*Circuito que controla a troca de sinais entre um micro e um aparelho externo.

Quando o trem passa por um sensor de pressão, o micro recebe uma mensagem que indica em que parte do circuito o trem se encontra. O programa diz ao micro o que fazer em seguida.

Os micros no espaço

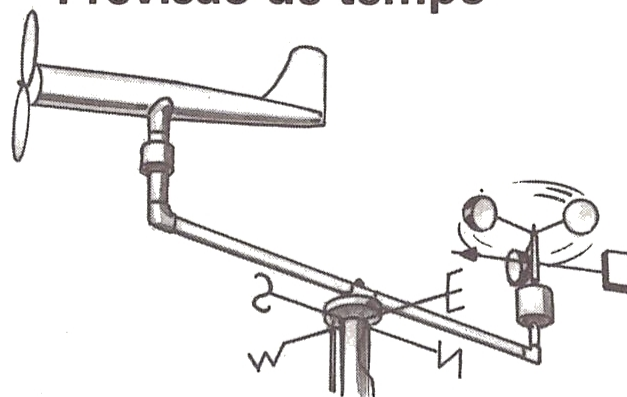
O Ônibus Espacial dispõe de um microcomputador semelhante aos modelos domésticos. As sondas interplanetárias, como as naves Viking e Voyager, são controladas por micros ligados pelo rádio a grandes computadores em terra.

Esses micros são muito rápidos e versáteis. Calculam a trajetória da nave e controlam os motores e o consumo de combustível. Podem supervisionar experiências científicas e tirar fotografias.

As fábricas modernas utilizam robôs de grande porte. Eles fazem tarefas das mais variadas. Os robôs são máquinas muito sofisticadas, pois podem ser programados para executar diferentes trabalhos e são capazes de tomar certas "decisões" sem intervenção humana.

"Robô" em tcheco quer dizer trabalhador. A palavra foi usada para descrever homens artificiais pelo teatrólogo Karel Capek, nos anos 20. Os robôs são usados em trabalhos monótonos ou perigosos. Como não precisam respirar, podem trabalhar no espaço ou em ambientes carregados de gases tóxicos.

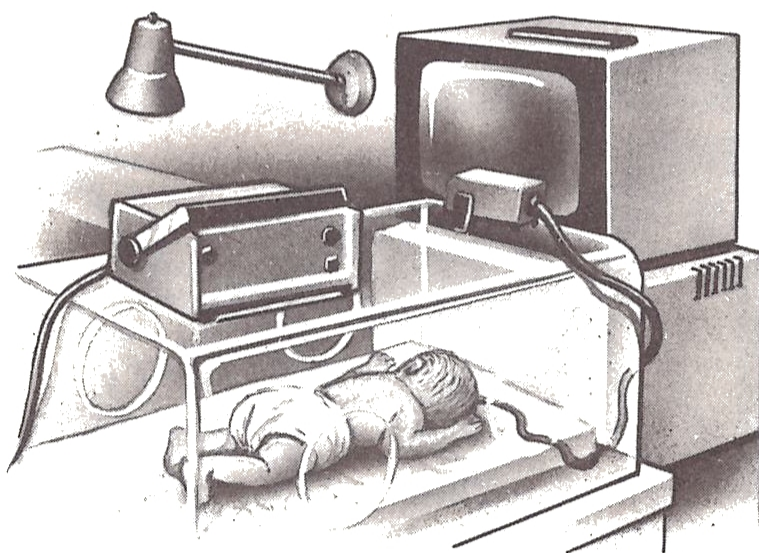
Outros usos dos micros

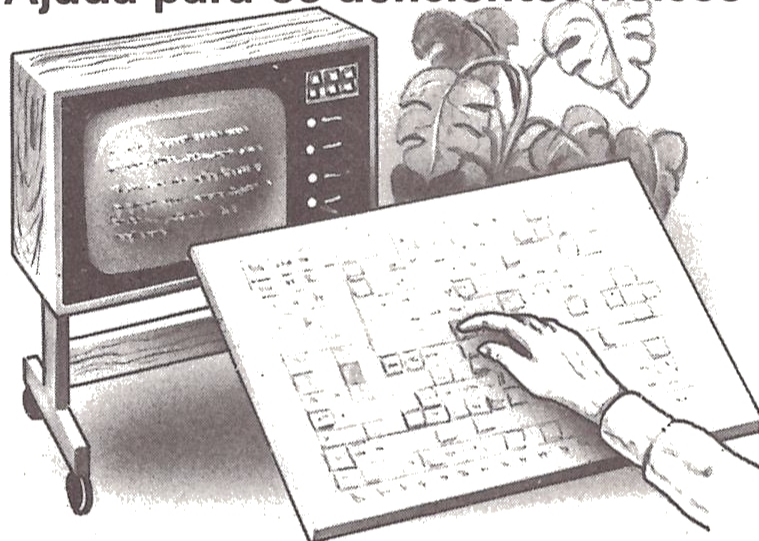
Os micros são usados em muitas aplicações. Pequenos e versáteis, podem realizar cálculos muito mais depressa que um ser humano. São capazes de armazenar uma grande quantidade de informações e sua memória é infalível.
Os micros são muito usados em análise de dados. Eles armazenam informações e as comparam com os dados de entrada.

Previsão de tempo

Os micros são usados em estações meteorológicas para processar os dados escolhidos pelos instrumentos e enviá-los para o escritório central.

Os micros na medicina

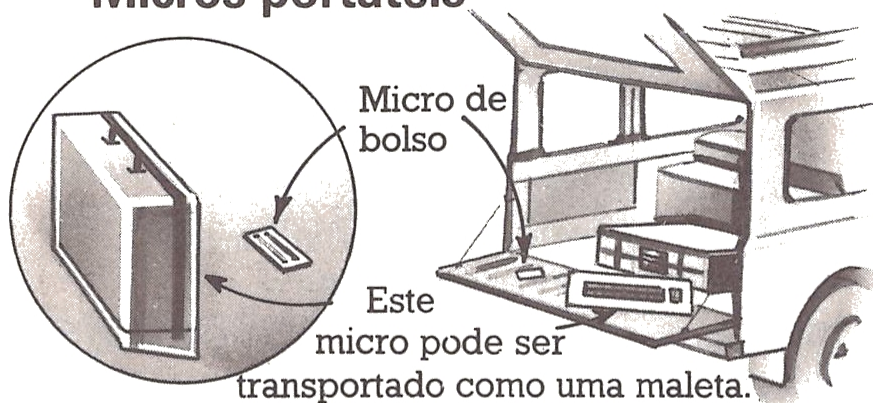
ESTA COM DOR DE CABECA?
SIM
SUA VISAO FOI AFETADA?
SIM
JA TEVE ENXAQUECA?
NAO

Alguns médicos usam os micros para ajudá-los a fazer o diagnóstico.
O paciente responde às perguntas feitas pelo micro. Este então examina as respostas e fornece uma lista de possíveis diagnósticos e tratamentos.

Um grupo do Hospital Hammersmith, na Inglaterra, desenvolveu um sistema controlado por um micro para cuidar de bebês prematuros. O micro regula a quantidade de oxigênio que o bebê está recebendo.

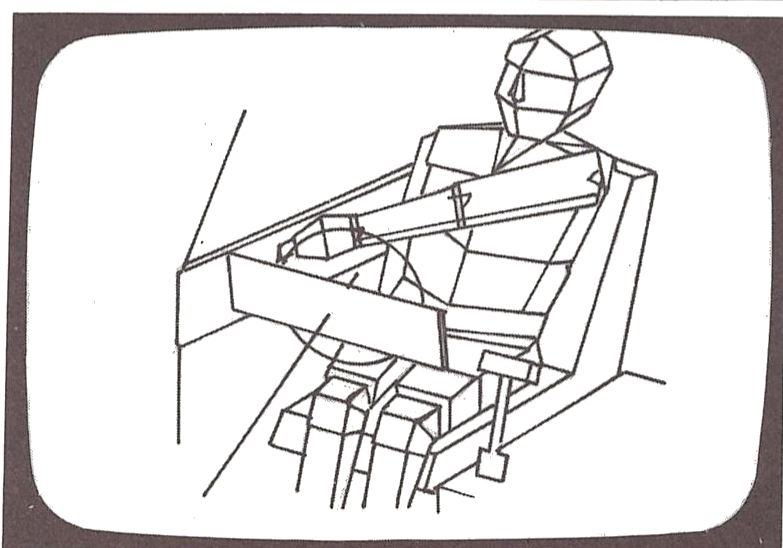
Ajuda para os deficientes físicos

Os surdos e mudos podem-se comunicar através de micros. Existem teclados especiais para pessoas semiparalíticas que podem ser acionados por uma leve pressão de um dedo ou outra parte qualquer do corpo.

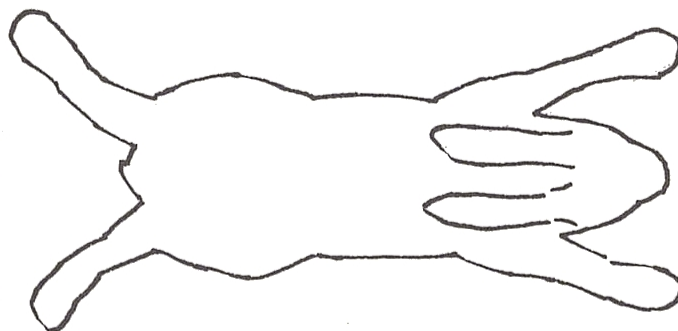
Projetos em computador

Os micros podem mostrar um objeto em perspectiva e fazê-lo girar na tela para que o projetista possa vê-lo de outro ângulo. Um arquiteto que está projetando uma ponte pode calcular as tensões a que a estrutura será submetida, para ver se o projeto é seguro.

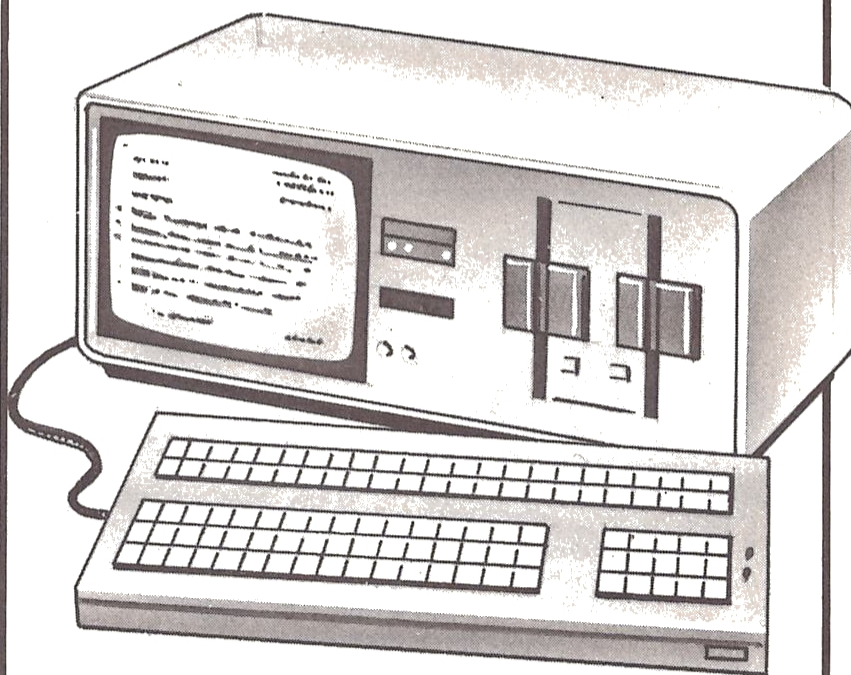
Micros portáteis

As pessoas que fazem trabalhos de campo, como os geólogos, podem usar micros portáteis para armazenar dados e processá-los no local.

Fabricação de cerveja

Os micros são usados em cervejarias e outras fábricas de bebidas. Com eles, é possível controlar com grande precisão o tempo de duração de cada estágio do processo e a temperatura de trabalho, o que é importante para se obter um produto de boa qualidade.

Um espaço pequeno como a cabina de um automóvel precisa ser projetado para que o motorista tenha acesso a todos os controles. Com um programa especial que desenha pessoas na tela, o projetista pode chegar à melhor configuração.

Os micros no ensino

Os micros são usados para ensinar qualquer coisa, desde uma língua estrangeira até navegação espacial. Você pode até mesmo "dissecar" um coelho na tela com um lápis de luz, em vez de um animal de verdade.

Os micros nos negócios

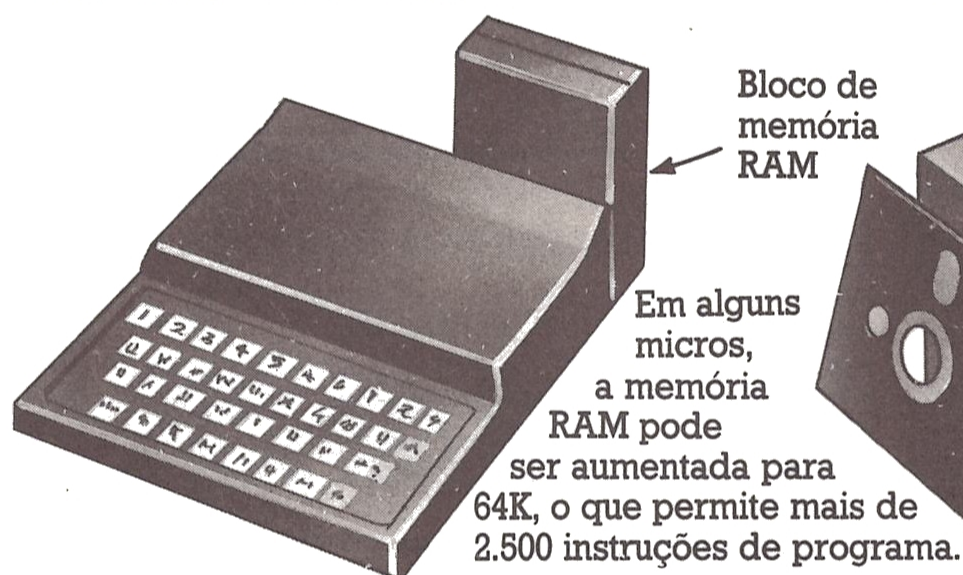
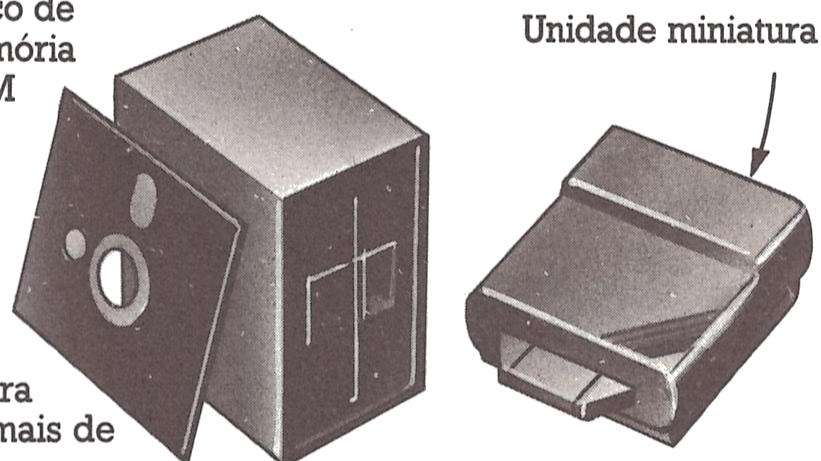
Os profissionais liberais podem usar os micros para fazer toda a sua contabilidade. Os arquitetos e projetistas usam muito os programas para desenhar na tela.

Os micros com processadores de texto são muito usados nos escritórios. As cartas e documentos mais freqüentes são escritos e corrigidos no processador de texto e armazenados em disco, para serem impressos quando necessário.

Acessórios para o micro

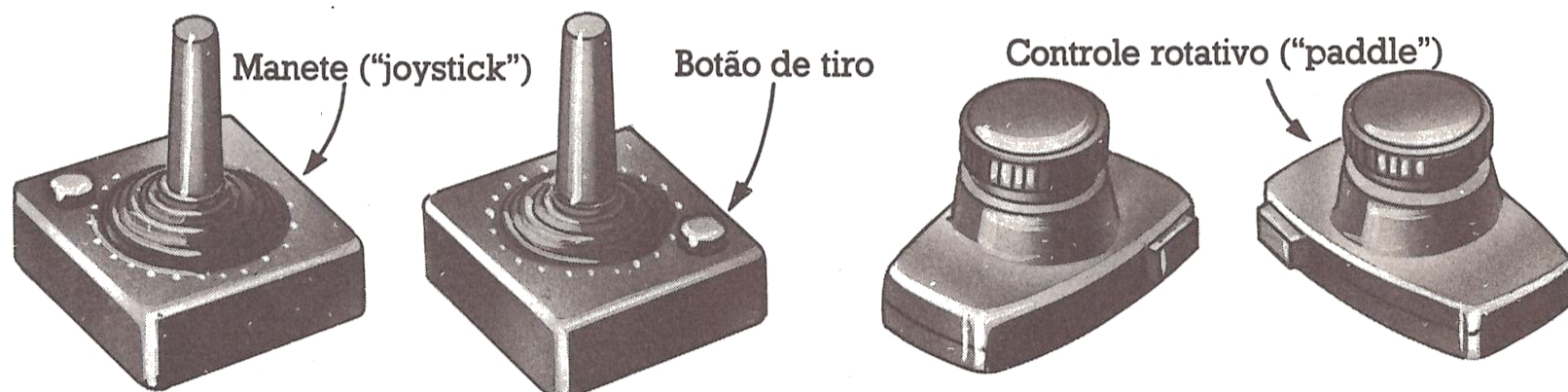
Existem no mercado muitos acessórios para o seu micro. Equipamentos externos, como unidades de disco, impressoras e leitoras gráficas, são chamados de periféricos. Para ligar um periférico ao micro, é preciso dispor de uma interface apropriada. Muitos micros são vendidos com interfaces para TV e gravador de fita. Outros também têm interface para impressora, unidade de disco e lápis de luz. Muitos periféricos, especialmente impressoras, registradores e modems, usam uma interface-padrão chamada RS232.

Memoria adicional

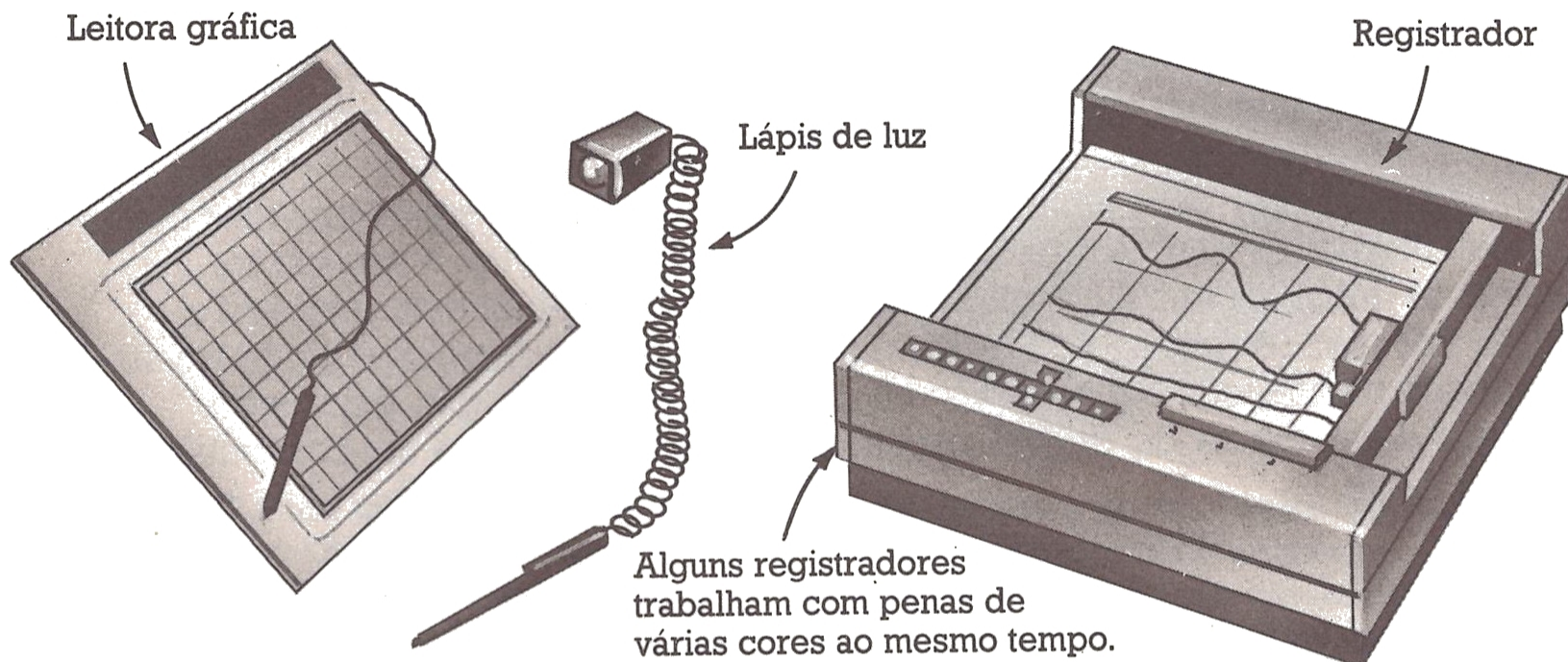
Unidades de disco

Em alguns micros, a memória RAM pode ser aumentada para 64K, o que permite mais de 2.500 instruções de programa.

Antes de comprar qualquer periférico, talvez você esteja interessado em aumentar a memória do seu micro. Com isso, você poderá usar programas maiores e jogos mais elaborados. Muitos micros permitem a instalação de um bloco de memória adicional, que é ligado a um conector próprio.

Para armazenar programas muito longos ou grandes quantidades de dados, é preferível usar uma unidade de disco, que é muito mais rápida que os gravadores de fita cassete. Os disquetes têm cerca de 13,5 cm de diâmetro. Recentemente, foi lançada uma unidade miniatura que usa disquetes ainda menores, chamados microdisquetes, com uma capacidade de 100K (o suficiente para guardar todo o texto deste livro).

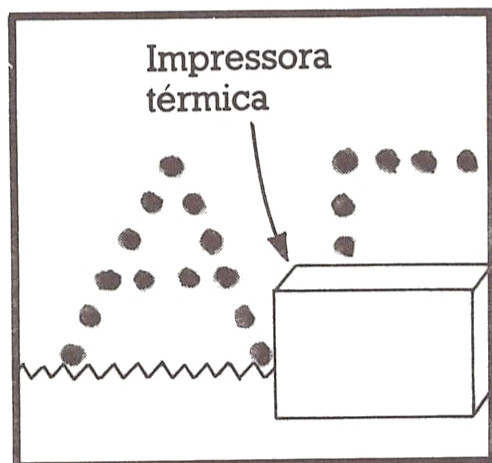
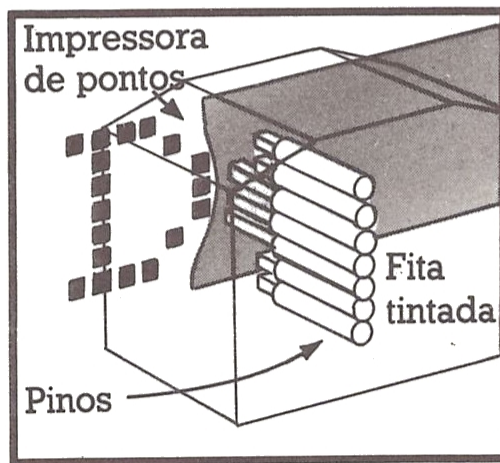
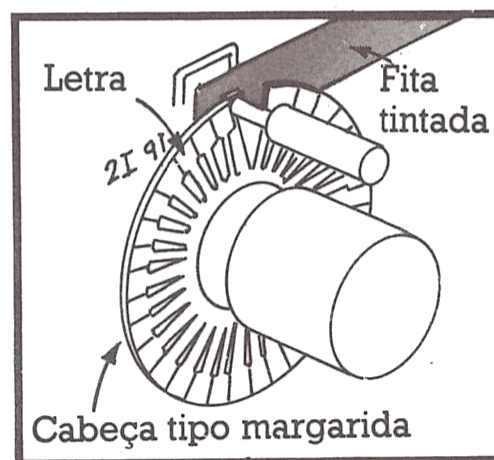
Controles manuais

Controle rotativo ("paddle")

Os controles manuais são usados em jogos como os dos fliperamas, para controlar o movimento de objetos na tela. São mais fáceis de usar que as teclas e os jogos com eles ficam mais dinâmicos. Com um manete, você pode movimentar os objetos em qualquer direção, mas com o controle rotativo fica limitado a movimentos verticais e horizontais. Geralmente os manetes dispõem de um botão de tiro para você poder "disparar" mísseis ou executar outros tipos de controle. Muitos micros dispõem de uma interface para controles manuais.

Desenhos gráficos

Se você está interessado em desenhos, pode obter imagens de excelente qualidade na tela usando uma leitora gráfica. Também pode fazer desenhos em papel com o auxílio de um registrador, no qual o movimento de uma pena é controlado pelo programa do computador. Esses acessórios, entretanto, são muito mais caros que um lápis de luz.

Alguns micros podem receber um cartucho adicional que melhora a qualidade dos desenhos, diminuindo o tamanho dos pixels usados para compor a imagem. Os desenhos de alta resolução exigem muita memória, de modo que pode ser necessário também adquirir um novo bloco de RAM.

Impressoras

Existem três tipos principais de impressoras: térmica, de pontos e margarida. As impressoras térmicas são as mais baratas e servem principalmente para listagens. As impressoras de pontos também não são muito caras. As impressoras margarida custam muito mais, mas a impressão é de excelente qualidade.

A impressora térmica aplica pequenas centelhas elétricas a um papel sensível ao calor, que escurece quando é aquecido. As letras são formadas por conjuntos de pontos.

As impressoras de pontos dispõem de uma cabeça com muitos pinos. Os pinos comprimem uma fita tintada no papel.

A cabeça impressora tipo margarida parece uma roda de bicicleta. Na extremidade de cada "raio" fica a forma de uma letra.

Como escolher o seu micro

Nas próximas páginas você encontrará as descrições de alguns micros nacionais. Eles estão mais ou menos em ordem de preço, com os mais baratos em primeiro lugar.

Se você examinar a folha de especificações do fabricante de um micro, talvez não compreenda muitos dos termos usados. Entretanto, para comprar seu primeiro micro, só precisa preocupar-se com umas poucas características, as que incluímos na descrição de cada modelo. Essas características estão definidas no final desta página.

A melhor maneira de conhecer as diferenças entre os micros é conversar com amigos que já possuam um ou entrar em contato com um clube de usuários. Você também pode consultar revistas especializadas ou conversar com os vendedores das lojas. Antes de comprar o seu micro, pense no que espera de um computador e decida quanto está disposto a pagar por ele. Se resolver comprar um modelo barato, verifique primeiro se ele aceita periféricos e memórias adicionais. É provável que, depois de adquirir experiência de programação, sinta necessidade de um computador mais potente.

Microprocessador. É a pastilha que contém a CPU do micro. O modelo de microprocessador consta geralmente das especificações. Os dois microprocessadores mais populares são o Z80 e o 6502.

Teclado. Quase todos os micros têm teclas parecidas com as de uma máquina de escrever elétrica. Alguns, entretanto, dispõem de teclas sensíveis ao toque, que não se movem quando são apertadas.

Em quase todos os micros, as teclas estão na mesma ordem que em uma máquina de escrever. É o chamado teclado QWERTY (QWERTY é a seqüência de letras na fila de cima de uma máquina de escrever). Alguns computadores, como os TK, possuem teclas que representam palavras inteiras na linguagem BASIC.

Colunas e Linhas. O número de caracteres (letras e símbolos) que o micro pode mostrar na tela é medido em termos do número de colunas verticais e linhas horizontais que cabem na tela. Em alguns micros, o texto escrito na tela se desloca automaticamente para cima quando a tela está completa, criando um novo espaço.

Resolução Gráfica. A qualidade da imagem é medida pelo número de pontos (em colunas e linhas) que podem ser representados na tela.

Interfaces. Quase todos os micros dispõem de interfaces para um receptor de TV e um gravador de fita cassete. Alguns também possuem interfaces para impressora, unidade de disco, controles manuais e para ligação a outros computadores. Essas interfaces podem ser compradas separadamente.

TK-82C (Microdigital)

Microprocessador Z80A
RAM 2K, expansão para 16K
32 colunas x 24 linhas
Resolução de 64 x 44 pontos

O TK-82C é um microcomputador de baixo preço. Dispõe de um teclado sensível ao toque, que usa o sistema Sinclair: cada tecla corresponde a uma palavra completa em BASIC. Pode ser ligado a um receptor de TV preto e branco ou a cores. Possui interfaces para gravador de fita cassete, impressora, unidade de disco, modem e manetes ("joysticks"). Uma versão um pouco mais cara é o TK-83, lançado recentemente.

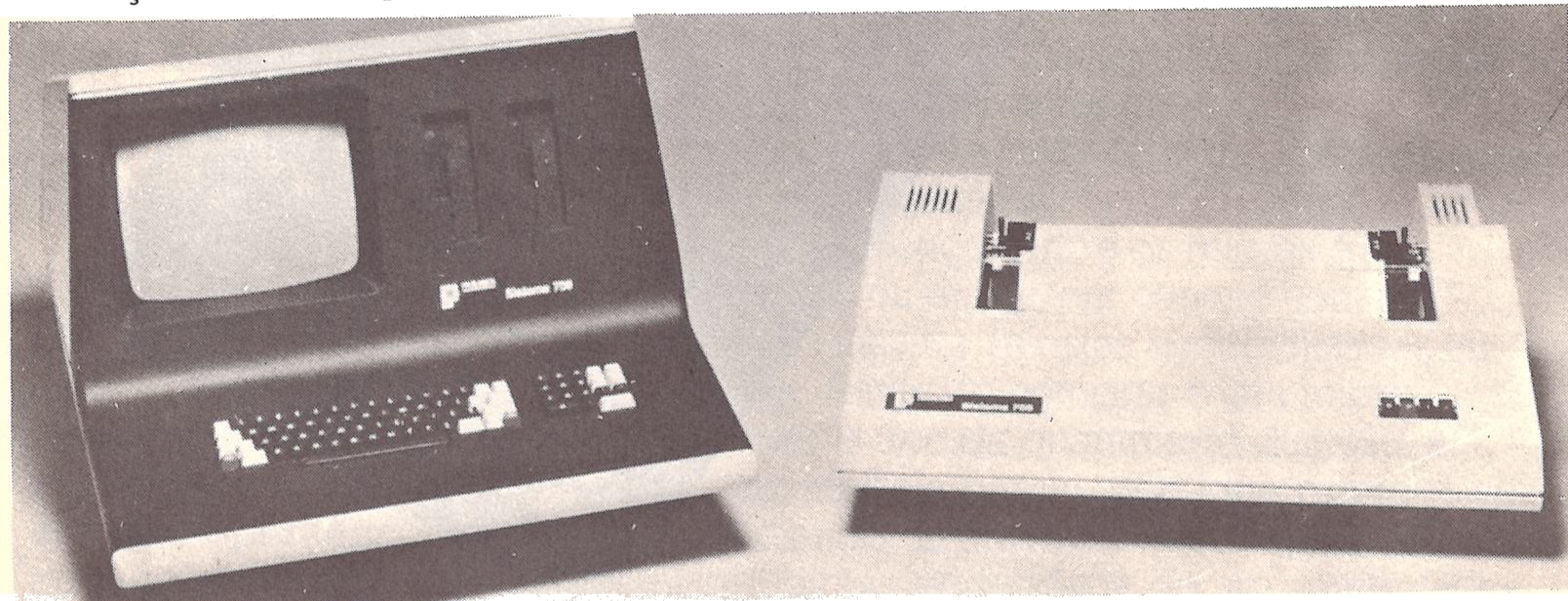
TK-85 (Microdigital)

Microprocessador Z80A
RAM 16K, expansão para 48K
32 colunas x 24 linhas
Resolução de 64 x 44 pontos

O TK-85 custa um pouco mais que o TK-82C, mas tem uma memória muito maior. O sistema do teclado é o mesmo que o do TK-82C, mas a disposição das teclas é diferente e elas se movem quando são apertadas. Para gravação e leitura de programas em fita cassete, o TK-85 oferece a opção de alta velocidade (4.200 bauds, em lugar da velocidade normal de 300 bauds). As interfaces restantes são as mesmas que as do TK-82C.

Outros microcomputadores da mesma categoria são o CP-200 (Prológica) e o Apply 300 (cdSE).

CP-300 (Prológica)

Microprocessador Z80
RAM 16K, expansão para 48K
64 colunas x 16 linhas
Resolução de 128 x 48 pontos

O CP-300 faz parte de uma família de microcomputadores brasileiros de baixo preço compatíveis com o micro norte-americano Radio Shack TRS-80. Pode ser ligado a qualquer receptor de TV. Possui interface para cassete (500 e 1.500 bauds), impressora e até quatro unidades de disquete.
Outros microcomputadores da mesma categoria são o Jr (Sysdata), o DGT-100 (Digitus) e o CD-6809 (Codimex).

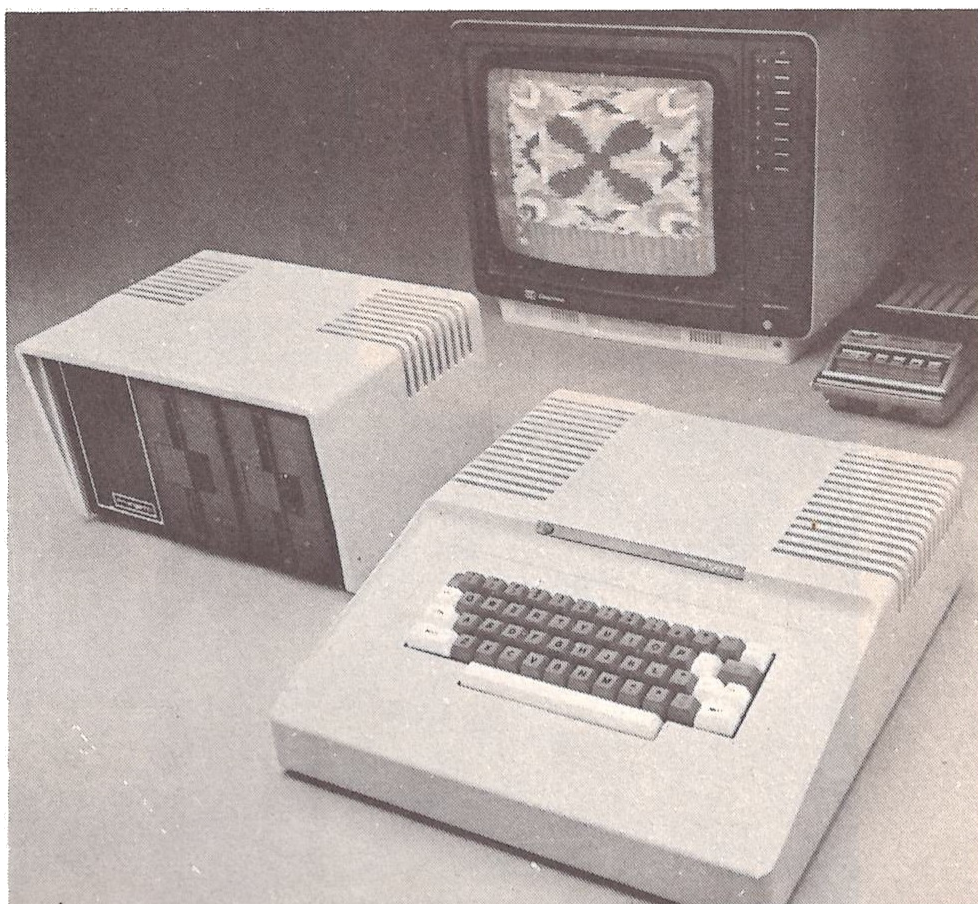
DGT-1000 (Digitus)

Microprocessador Z80
RAM 16K, expansão para 64K
64 colunas x 16 linhas
Resolução de 256 x 192 pontos

O DGT-1000 faz parte de uma família de microcomputadores de preço médio compatíveis com o TRS-80. O teclado é do tipo QWERTY. O monitor de vídeo faz parte do gabinete. Possui interface para cassete (500 e 2.000 bauds), impressora, até quatro unidades de disquete, modem e sintetizador de voz.

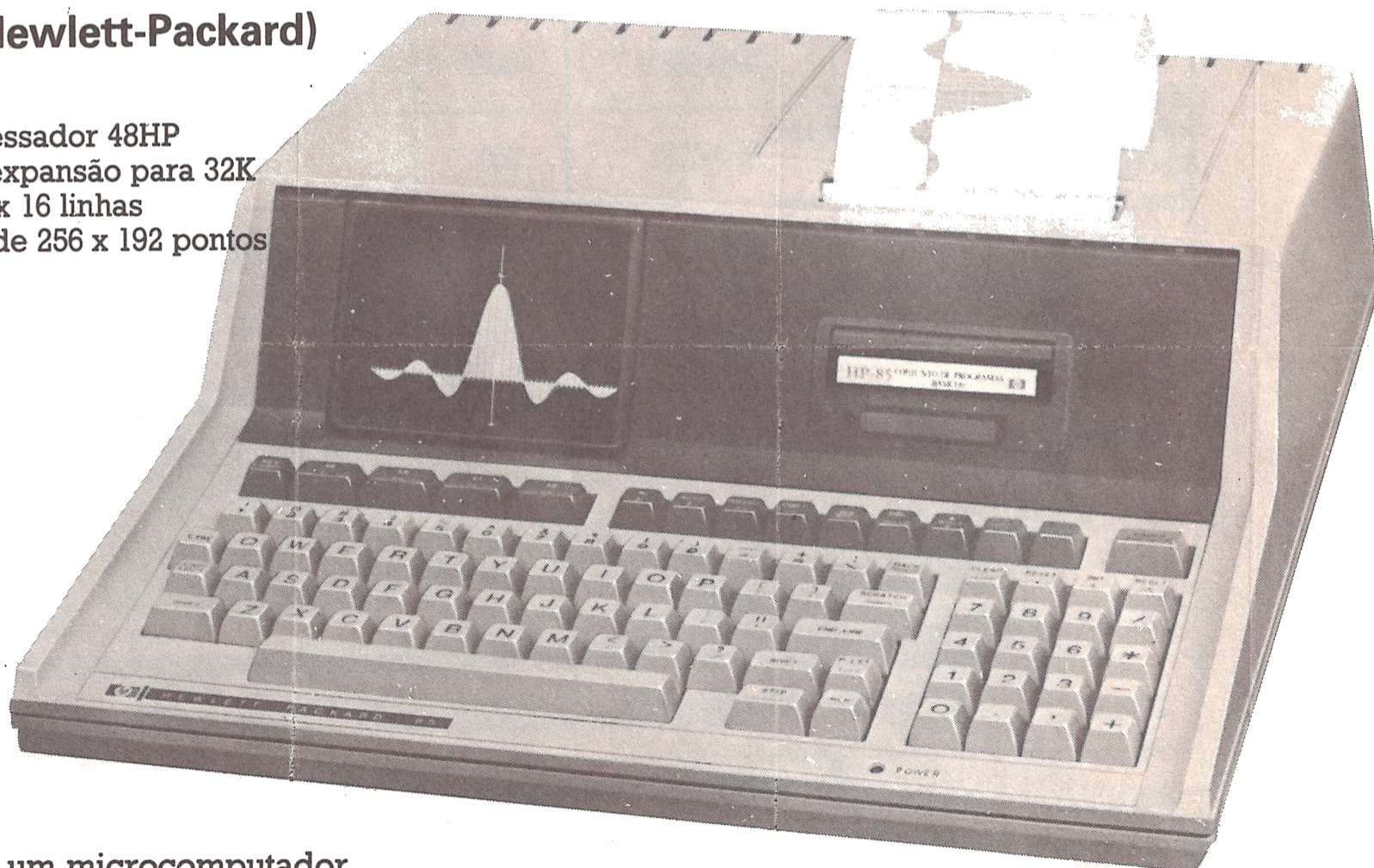
Outros microcomputadores da mesma categoria são o Sysdata II (Sysdata) e o CP-500 (Prológica).

Micro Engenho (Spectrum)

Microprocessador 6502
RAM 16K, expansão para 64K
40 colunas x 24 linhas
Resolução de 280 x 192 pontos

O Micro Engenho faz parte de uma família de microcomputadores brasileiros baseados no microprocessador 6502, compatíveis com o micro norte-americano Apple II, para o qual existe um grande número de programas disponíveis no mercado. O modelo básico dispõe de saída para vídeo e interface para cassete. Uma placa extensora para interfaces, vendida como acessório, permite a ligação de impressora e unidades de disco, além da expansão da memória.

Outros microcomputadores da mesma categoria são o Maxxi (Polymax), o Dactron (Micronix), o Ap-II (Unitron) e o Elppa II plus (Victor).

HP-85 (Hewlett-Packard)

Microprocessador 48HP
RAM 16K, expansão para 32K
32 colunas x 16 linhas
Resolução de 256 x 192 pontos

O HP-85 é um microcomputador bastante compacto, no qual o teclado, o monitor de vídeo, a impressora (do tipo térmico) e a unidade de fita cassete estão integrados em um único gabinete. Este micro também pode ser usado no modo "calculadora", isto é, quase todas as instruções de BASIC podem ser introduzidas diretamente através do teclado, sem necessidade de um programa.

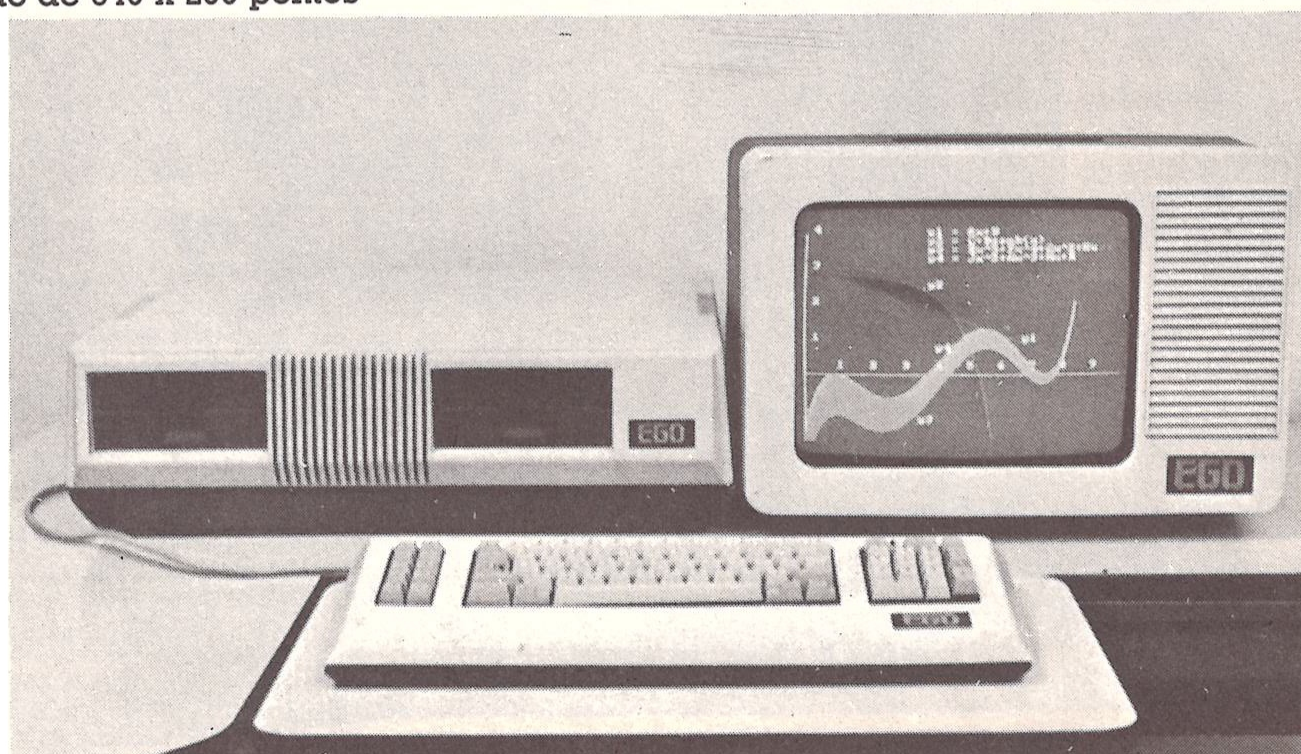
BR-1000 (Brascom)

Microprocessador Z80A/Z80B
RAM 64K, expansão para 128K
80 colunas x 25 linhas
Resolução de 377 x 241 pontos

O Brascom BR-1000 faz parte de uma família de microcomputadores brasileiros compatíveis com o sistema operacional norte-americano CP/M, baseado nos microprocessadores Z80, 8008, 8080 e 8085. Estes micros, de preço relativamente elevado, se destinam principalmente a aplicações comerciais. Apresentam capacidade de memória e podem receber um número elevado de periféricos.

Outros micros da mesma categoria são o I-7000 (Itautec), o M-101/85 (Schumec), o μC200 (Scopus) e o Sistema 700 (Prológica)

EGO (Softec)

Microprocessador 8088
RAM 128K, expansão para 1M
80 colunas x 25 linhas
Resolução de 640 x 200 pontos

O Ego é um micro brasileiro que utiliza o novo microprocessador 8088 de 16 bits. É compatível com o micro norte-americano IBM PC. Trata-se de um micro bastante sofisticado, de alto preço e grande capacidade de memória. Pode ser usado simultaneamente por até 8 usuários, através de terminais. Destina-se a aplicações comerciais.

Características de alguns micros brasileiros

	Micro-processador	RAM	Colunas x Linhas	Resolução Gráfica
TK-82C (Microdigital)	Z80A	2K-16K	32x24	64x44
TK-83 (Microdigital)	Z80A	2K-16K	32x24	64x44
TK-85 (Microdigital)	Z80A	16K-48K	32x24	64x44
CP-200 (Prológica)	Z80A	16K-48K	32x24	64x44
Apply 300 (cdSE)	Z80A	16K-48K	32x24	64x44
CP-300 (Prológica)	Z80	16K-48K	64x16	128x48
DGT-100 (Digitus)	Z80	16K-48K	64x16	128x48
Jr (Sysdata)	Z80	16K-48K	64x16	128x48
CD-6809 (Codimex)	6809E	16K-48K	64x16	128x48
DGT-1000 (Digitus)	Z80	16K-64K	64x16	256x192
Sysdata II (Sysdata)	Z80	16K-64K	64x16	256x192
CP-500 (Prológica)	Z80	16K-48K	64x16	128x48
Micro Engenho (Spectrum)	6502	16K-64K	40x24	280x192
Ap-II (Unitron)	6502	48K-80K	40x24	280x192
elppa II plus (Victor)	6502	48K-164K	40x24	280x192
Maxxi (Polymax)	6502	48K-64K	40x24	280x192
Dactron (Micronix)	6502	48K-128K	40x24	280x192
Apple II plus (Milmar)	6502	48K-64K	40x24	280x192
HP-85 (Hewlett-Packard)	48HP	16K-32K	32x16	256x192
BR-1000 (Brascom)	Z80A Z80B	64K-128K	80x25	754x482
EGO (Softec)	8088	128K-1M	80x25	640x200

Glossário

ALU Vide Unidade de Aritmética e Lógica.
Animação Imagens móveis na tela.
ASCII Abreviação de *A*merican *S*tandard *C*ode for *I*nformation *I*nterchange. Uma forma padronizada de representar letras e números através de números binários de oito bits.
Base de dados Qualquer arquivo organizado de informações armazenadas na memória de um computador ou em uma memória secundária (fita ou disco).
BASIC Linguagem de programação de alto nível usada na maioria dos micros. O nome foi formado com as iniciais de Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code (Código de Instruções Simbólico de Uso Geral para Principiantes).
Baud Unidade de medida da velocidade com que a informação trafega no interior de um computador ou entre um computador e um periférico. Um baud corresponde a um bit por segundo.
Binário Sistema de contagem que utiliza apenas dois algarismos (0 e 1). O código de máquina é um código binário.
Bit Cada um dos dois dígitos (0 e 1) que compõem um código binário. Nos computadores, o bit 1 é representado por um pulso e o bit 0 pela ausência de pulso. A palavra bit é a abreviação de *Bi*nary digi*t* (algarismo binário).
"Bus" Caminho elétrico que os sinais atravessam em um computador.
Byte Um grupo de oito bits.
Caractere Um número, letra ou símbolo.
Carregar Transferir um programa de uma memória secundária (fita ou disco) para a memória do computador.
Circuito Integrado (CI) Vide Pastilha.
Código de máquina O código de impulsos elétricos usado por um computador para todas as suas operações.
Código mnemônico Código baseado em instruções abreviadas, usado em programação de baixo nível.
Compatibilidade Dizemos que dois computadores são compatíveis quando podem usar os mesmos programas.
CPU Vide Unidade de Processamento Central.
Dados As informações que um computador recebe para serem processadas de acordo com as instruções de um programa e os resultados fornecidos pelo programa.
Dialeto Existem várias versões de BASIC, chamadas dialetos, que utilizam instruções ligeiramente diferentes.
Disquete Pequeno disco magnético, usado como memória secundária dos microcomputadores.
Entrada Qualquer dado ou instrução fornecido a um computador.
Erro de sintaxe Furo em um programa causado por um erro na linguagem de programação.
FORTRAN Linguagem de programação de alto nível usada principalmente por cientistas e matemáticos. O nome foi formado a partir da expressão *For*mula *Tran*slator (Tradutor de Fórmulas).
Furo Um erro no programa. Em inglês, é chamado de "bug".
"Hardware" Elementos materiais (componentes, circuitos, etc.) de que é feito um computador ou periférico. Usado em oposição a "software" (vide definição).
Hex Sistema de contagem baseado em 16 dígitos (0 a 9 e A a F). Na programação de baixo nível, um byte de oito bits é expresso na forma de dois dígitos em hex. Hex é a abreviação de hexadecimal.
Interface Conjunto de circuitos especiais que transformam os sinais de um computador em sinais apropriados para um outro aparelho eletrônico, ou vice-versa. Cada tipo de aparelho necessita de uma interface diferente.
Interpretador A parte da memória permanente de um computador (ROM) em que as instruções em linguagem de programação (BASIC, na maioria dos micros) são traduzidas para o código de máquina.
Linguagem de programação Linguagem em que são escritos os programas de computador. Existem muitas linguagens de programação.
Listagem Um programa escrito ou impresso em papel.
Memória secundária Programas ou dados guardados fora do computador em fita ou em disco.
Mensagem de erro Qualquer mensagem que um computador exibe na tela para mostrar que existe um furo no programa. Às vezes a mensagem indica

a natureza do erro e a sua localização.
Microcomputador Computador de pequeno porte, para uso geral, cuja CPU é um microprocessador.
Microprocessador Pastilha que contém todos os circuitos de que um computador precisa para executar as operações matemáticas e de controle. A CPU de um microcomputador é um microprocessador.
Minicomputador Computador de médio porte, usado geralmente em aplicações comerciais.
Modem Abreviação de *mo*dulador-*dem*odulador. Interface que transforma os sinais de um computador em sinais que podem ser transmitidos por linhas telefônicas, ou vice-versa.
Monitor 1. Aparelho semelhante a um receptor de TV, mas sem a parte de sintonia dos canais de televisão. É projetado para ser ligado diretamente a um computador. 2. Parte do ROM que contém as instruções de operação da CPU.
Pascal Linguagem de programação de alto nível para uso geral.
Pastilha Pequeno bloco de silício com circuitos gravados. O mesmo que circuito integrado.
Periférico Qualquer equipamento externo que pode ser ligado a um computador, como impressora, unidade de disco, etc.
Pixel Um ponto luminoso na tela que o computador acende e apaga para fazer gráficos ou desenhos. O menor elemento de imagem em uma tela de TV.
Placa de circuito impresso Placa de material isolante onde são montados componentes eletrônicos como circuitos integrados, capacitores, resistores, etc. A placa dispõe de caminhos metálicos, que estabelecem ligações elétricas entre os componentes.
Porta Circuito que controla a passagem de pulsos no interior de um computador.
Programa Lista de instruções para que um computador execute uma determinada tarefa.
Quilobyte (K) Múltiplo do byte. Um quilobyte tem 1024 bytes.
RAM Memória temporária de um computador. O nome foi formado com as iniciais de *R*andom *A*ccess *M*emory (Memória de Acesso Aleatório). Na memória RAM são guardados os dados de um programa e os resultados obtidos pelo computador.
Rede Sistema de computadores e periféricos interligados.
Resolução Número de pixels que um computador é capaz de controlar. Quanto maior a resolução, maior a fidelidade da imagem.
ROM Memória permanente de um computador. O nome foi formado com as iniciais de *R*ead *O*nly *M*emory (Memória Apenas para Ler). Na memória ROM são guardadas as instruções para o funcionamento geral do computador.
Saída Qualquer informação fornecida por um computador.
Salvar Transferir programas ou dados da memória de um computador para uma memória secundária (fita ou disco).
Sensor Dispositivo externo capaz de medir uma grandeza física (luz, temperatura, pressão, etc.) e transferir o resultado para um computador.
Sintetizador Dispositivo que gera sons a partir de sinais de controle fornecidos por um computador.
"Software" Conjunto de programas que podem ser usados por um dado computador. Usado em oposição a "hardware" (vide definição).
Unidade de Aritmética e Lógica Os circuitos da Unidade de Processamento Central onde são executados os cálculos e comparações. Também chamada de ALU, do inglês *A*rithmetic and *L*ogic *U*nit.
Unidade de Processamento Central Os circuitos que controlam todo o computador e onde são executados os cálculos. Também é chamada de CPU, do inglês *C*entral *P*rocessing *U*nit.

Índice Remissivo

EDITORA LUTÉCIA LTDA.
Rua Argentina 171 -
20921 Rio de Janeiro, RJ
que se reserva a propriedade literária
desta tradução

Impresso no Brasil

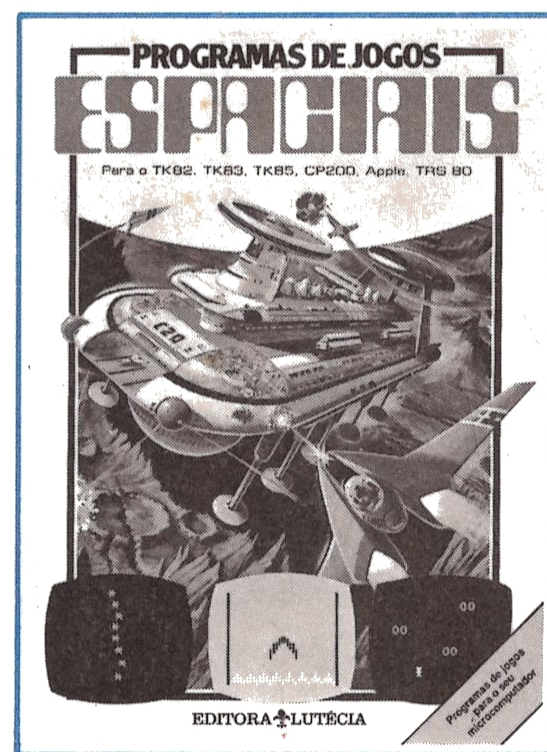
IMPRESSÃO E ACABAMENTO:
GRÁFICA EDITORA PRIMOR Ltda.
Rodov. Pres. Dutra, 2611
Tel.: 371-6622
Rio de Janeiro - Brasil

Guias Práticos de

Microcomputadores

O que é capaz de fazer um microcomputador! calcular, evidentemente, mas também organizar perguntas, escrever poemas, jogar uma quantidade de jogos cada qual mais palpitante, até mesmo compor música... Pequenos guias práticos de introdução à microinformática, as obras desta nova coleção nos permitem descobrir todas as possibilidades que os microcomputadores nos oferecem. Eles nos iniciam na linguagem e no funcionamento do computador, na aprendizagem da programação e — por que não? — na criação de programas originais: a clareza dos textos, a alegria das cores, a graça dos desenhos, tudo é concebido nestes livros para fazer desta iniciação um prazer.

Um colorido guia para melhor compreendermos os microcomputadores — como trabalham e o que fazem, apresentando inúmeras idéias de coisas que podem ser feitas com o micro.

Um guia passo a passo de programação em BASIC para os absolutamente iniciantes. Com muitos programas para serem executados em qualquer microcomputador.

Programas fascinantes, ao mesmo tempo simples, para microcomputadores; Jogos Intergaláticos, Módulo Lunar, Viagem ao Futuro, Salvamento no Espaço, e muitos outros, com respostas dos problemas.

EDITORA LUTÉCIA

923227